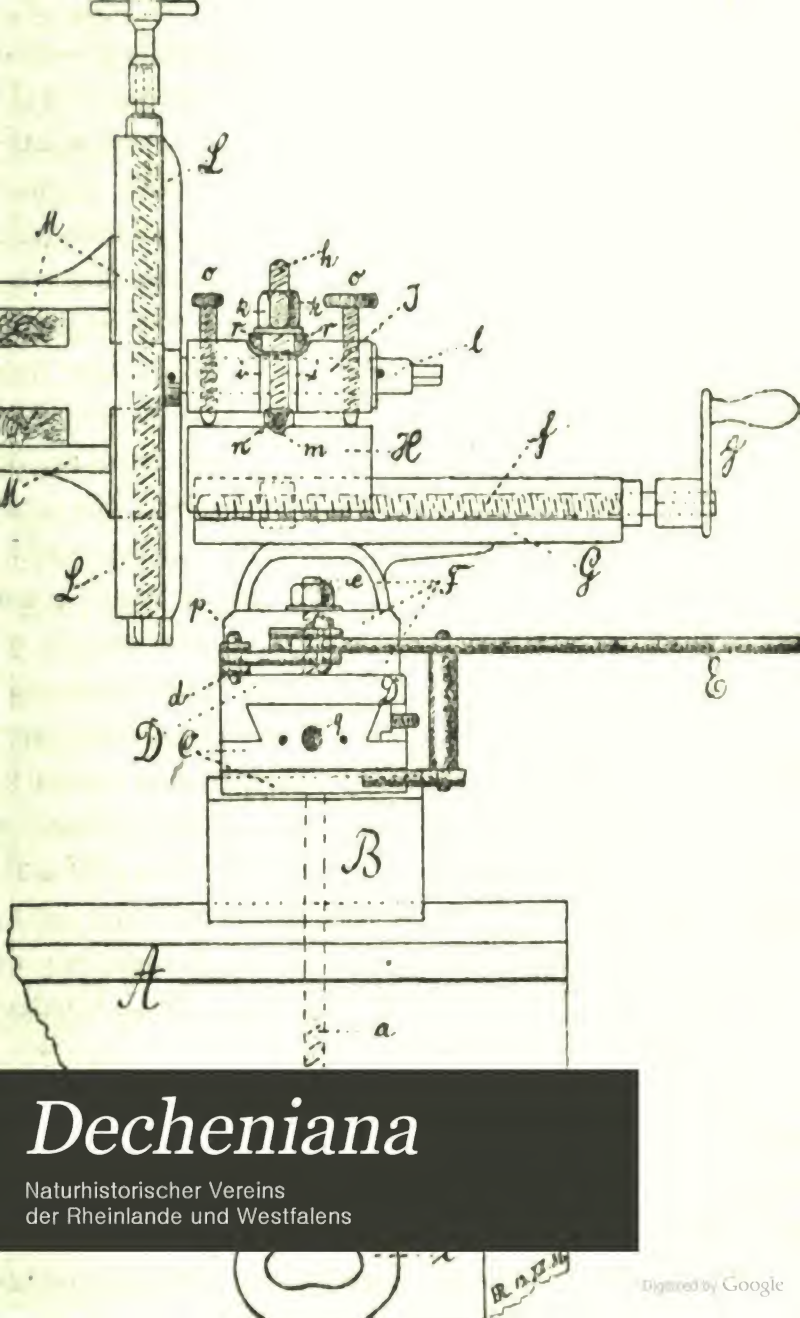


Decheniana

Naturhistorischer Vereins
der Rheinlande und Westfalens



Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des
Reg.-Bezirks Osnabrück.

Mit Beiträgen von

H. v. Dechen, J. Freiburg, F. A. Fuchs, A. v. Koenen,
F. Leydig, C. Neuland, P. Rittinghaus,
H. Schaaffhausen, C. Spichardt.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 3. Jahrgang.

Mit 3 Doppeltafeln und 30 Holzschnitten.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1886.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Botanik.

Anthropologie, Ethnologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik, Meteorologie und Astronomie.

Physiologie, Gesundheitspflege, Medizin und Chirurgie.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Correspondenzblatt
№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 1. Januar 1886.

Beamte des Vereins.

Dr. H. von Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excellenz, Präsident.
N. Fabricius, Geheimer Bergrath, Vice-Präsident.
Dr. Ph. Bertkau, Secretär.
C. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Prof. Dr. Körnicke in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Gustav Seligmann in Coblenz.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Professor Dr. Thomé, Rector der höheren Bürgerschule in Cöln.
Für Coblenz: Kaufmann G. Seligmann in Coblenz.
Für Düsseldorf: Landgerichtsrath a. D. von Hagens in Düsseldorf.
Für Aachen: Ignaz Beissel in Aachen.
Für Trier: Landesgeologe H. Grebe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Professor Dr. Hosius in Münster.
Für Minden: Superintendent Beckhaus in Höxter.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Dr. W. Bölsche in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Aldenhoven, Ed., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Baumeister, F., Apotheker in Cöln (Albertusstrasse).
Berger, Dr. med., Arzt in Bergisch-Gladbach.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident a. D. in Bonn.
Bertkau, Philipp, Dr., Professor in Bonn.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Königl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Geh. Med.-Rath, Dr. med., Professor in Bonn.
Bischof, Albrecht, Dr., in Bonn (Grünerweg 68).
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Brandis, D., Dr. in Bonn (Kaiserstr. 21).
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Braubach, Bergreferendar in Bonn.
Bredt, Aug., Geh. Regierungsrath in Honnef a. Rh.
Brockhoff, Geheim. Bergrath und Universitätsrichter in Bonn.
Buff, Bergrath in Deutz.
Burkart, Dr., prakt. Arzt in Bonn (Coblenzer Strasse 4).
Busz, Carl, Stud. rer. nat. in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excellenz in Cöln (Rheinaustr. 12.)
Clausius, Geh. Regierungsrath und Professor in Bonn.
Coerper, Director in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Conrath, Jacob, Gymnasiallehrer in Cöln (Kaiser Wilhelm-Gymn.).
da Costa-Machado, Jordano, Stud. phil. in Poppelsdorf (Jagdweg 1).
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector a. D. in Bonn (Hofgartenstrasse).

Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
Danco, Präsident der berg.-märk. Eisenbahn a. D. in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
v. Diergardt, F. H., Freiherr in Bonn.
Doetsch, H. J., Ober-Bürgermeister in Bonn.
Doutrelepont, Dr., Arzt, Professor in Bonn.
Dreisch, Docent a. d. landwirthschaftl. Akademie in Poppelsdorf.
Dünkelberg, Geh. Regierungsrath und Director der landwirthsch. Akademie in Poppelsdorf.
Eltzbacher, Moritz, Rentner in Bonn (Coblenzerstr. 44).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewich, Dr., Herz. sächs. Hofrath, Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Geheimer Bergrath in Bonn.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D. in Bonn.
Feussner, K., Dr., in Ehrenfeld (Franzstr. 48).
Finkelnburg, Dr., Geh. Regierungsrath und Prof. in Godesberg.
Florschütz, Regierungsrath in Cöln.
Follenius, Ober-Bergrath in Bonn.
Follmann, O., Dr. phil. (aus Landscheid) in Poppelsdorf (Louisenstrasse 48).
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
Frohwein, E., Grubendirector in Bensberg.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
v. Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Gabriel, W., Gewerke auf der Melb bei Bonn.
Georgi, W., Universitäts-Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Göring, M. H., in Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Joseph, Banquier in Bonn.
Goldschmidt, Robert, Banquier in Bonn.
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolph, Rentner in Bonn.
Grüneberg, H., Dr., in Cöln (Holzmarkt 45a).
Gurlt, Ad., Dr., in Bonn.
Haas, Landgerichtsrath in Bonn (Quantiusstrasse).
Hatch, Fred. H., Dr. phil., in Bonn.
Hatzfeld, Carl, Kön. Ober-Bergamts-Markscheider in Bonn.
Haugh, Senats-Präsident in Cöln.
Heidemann, J. N., General-Director in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Herder, Ernst, Kaufmann in Euskirchen.
Hermanns, Aug., Fabrikant in Mehlem.
Hertz, Dr., Sanitätsrath und Arzt in Bonn.
Heusler, Geheimer Bergrath in Bonn.

Hintze, Carl, Dr. philos., Privatdocent in Bonn.
von Holtzbrinck, Landrath a. D. in Bonn.
Hubbard, Lucius L., Mineraloge in Bonn (Marienstrasse 2).
Immendorff, Heinr., Stud. chem. (aus Hannover), z. Z. in Poppelsdorf, Wielstr. 1.
Jung, Julius, in Hornbach bei Eitorf.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Reg.-Rath und Professor in Bonn.
Keller, G., Fabrikbesitzer in Bonn.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Bonn.
Kinne, Leopold, Bergrath in Siegburg.
v. Kittlitz, Freiherr, Hauptmann a. D. in Poppelsdorf (Jagdweg 3).
Klein, Wilh., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Bonn.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Klostermann, Rud., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Bonn.
Koch, Ernst, in Cöln (Friesenwall 81).
Kollbach, Carl, Lehrer in Bonn (Brüdergasse 21).
König, A., Dr., prakt. Arzt in Cöln.
Körnicke, Dr., Professor an der landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Köttgen, Hermann, Fabrikbesitzer in Bergisch-Gladbach.
Krantz's Rheinisches Mineralien-Comptoir in Bonn.
Krauss, Wilh., General-Director in Bensberg.
Kreuser, Carl, Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Bonn.
von la Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
v. Lasaulx, A., Dr., Professor in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leisen W., Apotheker in Deutz.
Lent, Dr. med., Sanitätsrath in Cöln.
Leo, Dr. med., Sanitätsrath in Bonn.
v. Leydig, Franz, Dr., Geh. Medicinal-Rath u. Professor in Bonn.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath in Bonn.
Loewenthal, Ad., Fabrikant in Cöln (Lungengasse 28).
Lorsbach, Geh. Bergrath in Bonn.
Lückerath, Jos., Kaufmann in Euskirchen.
Lüling, Ernst, Königl. Oberbergamts-Markscheider in Bonn.
Lürges, Hubert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstrasse 54).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Marquart, Ludwig, Fabrikbesitzer in Bonn.
Meder, Aloys, Gymnasiallehrer in Bonn.
Metz, Elias, Banquier in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
von Mevissen, Dr. jur., Geh. Commerzienrath in Cöln.

Meyer, Dr., Sanitätsrath in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr., Professor in Bonn.
Moecke, Alexander, Bergrath in Bonn.
Monke, Heinr., Dr. phil., in Bonn.
Müller, Albert, Rechtsanwalt in Cöln (Richmondstrasse 3).
Müller, Franz, Techniker in Bonn (Meckenheimerstrasse).
Munk, Oberst z. D. in Bonn.
v. Neufville, W., Freiherr, Gutsbesitzer in Bonn.
Neuland, Carl, Stud. math. et rer. nat. in Bonn.
Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Overzier, Ludwig, Dr. philos., in Cöln.
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Penners, Leop., Bergwerksbesitzer in Cöln.
Pfeifer, Emil, Commerzienrath in Mehlem.
Pitschke, Rud., Dr., in Bonn.
Poerting, C., Bergwerks-Director in Immekeppel bei Bensberg.
Pohlig, Hans, Dr. philos. und Privatdocent in Bonn.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Rauff, Hermann, Dr. phil. in Poppelsdorf (Reuterstrasse 5).
vom Rath, Emil, Commerzienrath in Cöln.
vom Rath, Gerhard, Dr., Geh. Bergrath und Professor in Bonn.
Rennen, Königl. Eisenbahn-Directions-Präsident in Cöln.
Reuter, Joh., Lehrer an der höh. Bürgersch. in Bonn (Weberstr.).
Ribbert, Hugo, Dr. med., Professor in Bonn.
Richarz, D., Dr., Geh. Sanitätsrath in Endenich.
v. Rigal-Grunland, Freiherr, Rentner in Bonn.
Rolffs, Ernst, Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Geh. Reg.-Rath, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath und Professor in Bonn.
Schenck, Adolph, Dr., in Bonn.
Schenck, Heinr., Dr. phil., in Bonn.
Schimper, Wilh., Dr. phil., Professor in Bonn (Poppelsdorfer Allee 94).
Schlüter, Cl., Dr., Professor in Bonn.
Schmeidler, Ernst, Apotheker in Cöln (Rubensstr. 23).
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schröder, Richard, Dr., Regierungsrath in Cöln.
Schulte, Ebh., Dr., Fabrikbesitzer in Bonn.
Schulz, Eugen, Dr. phil. u. Bergreferendar in Lindenthal bei Cöln.
Schulz, J., Apotheker in Eitorf (Siegkreis).
Seligmann, Moritz, in Cöln (Casinostrasse 12).
Soehren, H., Gasdirector in Bonn (Colmantstrasse).

Sonnenburg, Gymnasial-Oberlehrer in Bonn.
Sorg, Director in Bensberg.
von Spankeren, Reg.-Präsident a. D. in Bonn.
Spichardt, Carl, Stud. rer. nat. (aus Obertorla, R.-B. Erfurt), z. Z. in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Sprengel, Forstmeister in Bonn.
Strasburger, Ed., Dr., Hofrath u. Professor in Poppelsdorf.
Strauss, Emil, Buchhändler in Bonn.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn (Riesstrasse).
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor u. Rector d. höheren Bürgerschule in Cöln.
Verein, landwirthschaftlicher der Rheinprovinz in Bonn.
Wachendorff, Th., Rentner in Bonn.
Weber, Robert, Chemiker in Bonn.
Weiland, H., Professor und Oberlehrer an der Ober-Realschule in Köln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Weyermann, Franz, Gutsbesitzer auf Hagerhof bei Honnef a. Rh.
Wolfers, Jos., Landwirth in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr., Astronom in Bonn.
Wolffberg, Dr. med., Privatdocent in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergrath in Euskirchen.
Zuntz, Joseph, Kaufmann in Bonn (Poppelsdorfer Allee).

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Arck, Grubenverwalter in Arenberg bei Ehrenbreitstein.
Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excellenz, Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Belgard, Dr. med., Arzt in Wetzlar.
Bellinger, Bergwerksdirector in Braunfels.
Bender, Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rhein.
Böcking, Carl, Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Böcking, K. Ed., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Boer, Peter, Geschäftsführer in Unkelbach bei Oberwinter.
Boerstinghaus, Jul., Rentner in Breisig.
Borchers, Bergmeister in Betzdorf (Kr. Altenkirchen).
Coblenz, Stadt.

Comblés, L., Bergverwalter in Wetzlar.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Diefenthaler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Diesterweg, Dr., Bergrath in Neuwied.
Dittmar, Adolph, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Doetsch, Hermann, Buchdruckereibesitzer in Coblenz.
Dunker, Bergrath in Coblenz.
Fischbach, Ferd., Kaufmann in Herdorf.
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Wetzlar.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Gemmel, Lothar, Amtsgerichts-Secretär in Boppard.
Gerhard, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kr. Altenkirchen).
Gray, Samuel, Grubendirector in Kreuzkirche bei Neuwied.
Handtmann, Ober-Postdirector und Geh. Postrath in Coblenz.
Le Hanne, Jacob, Bergrath in Coblenz.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hoevel, Clemens, Abtheilungs-Baumeister in Neuwied.
Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Kirchgässer, Dr. med., Medicinalrath in Coblenz.
Klein, Eduard, Director auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Knödgen, Hugo, Kaufmann in Coblenz.
Kollmann, F., Ingenieur in Coblenz.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Kruft, Bürgermeister in Ehrenbreitstein.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Commerzienrath in Coblenz.
Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
von Lassaulx, Bürgermeister in Remagen.
Liebering, Bergrath in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lünenborg, Kreisschulinspector in Remagen.
Mahrun, K., Bergwerksdirector in Linz a. Rh.
Mehlis, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, J. L., Kaufmann und Eisfabrikbesitzer in Coblenz.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Milner, Ernst, Dr., Professor in Kreuznach.
Most, Dr., Director der Provinzial-Gewerbeschule in Coblenz.
Müller, C., in Coblenz (Löhr-Chaussee, Villa Rhenania).
Müller, Ernst, Repräsentant in Wetzlar.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.

Remy, Herm., zu Alfer Eisenwerk bei Alf a. d. Mosel.
Reuleaux, H., in Remagen.
Reusch, Ferdinand, auf Gut Rheinfels bei St. Goar.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Riemann, A. W., Bergrath in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Scheepers, Königl. Bauinspector in Wetzlar.
Schmidt, Julius, Dr., in Horchheim bei Coblenz.
Schomers, Hubert, Seminarlehrer in Münstermaifeld.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Selb, Franz, General-Director der Sinziger Mosaik-, Platten- und Thonwaarenfabrik in Sinzig.
Seligmann, A., Justizrath in Coblenz.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondel 18).
Siebel, Walther, Bergwerksbesiter in Kirchen.
Simon, Wilh., Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Spaeter, Commerzienrath in Coblenz.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stemper, Hermann, Bergwerksverwalter auf Saynerhütte.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Terlinden, Seminarlehrer a. D. in Neuwied.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Friedr., in Stromberger-Neuhütte bei Bingerbrück.
Wegeler, Julius, Commerzienrath in Coblenz.
Werkhäuser, Lehrer in Coblenz.
Wolf, Gustav, Bergmeister in Wissen (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, Fr., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wynne, Wyndham, H, Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung in Düsseldorf.
Achepohl, Ludwig, Markscheider a. D. in Essen (Ottilienstrasse 4).
van Ackeren, Dr. med., in Cleve.
Adolph, G. E., Dr., Oberlehrer in Elberfeld (Auerstrasse 66).
Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Remscheid.
Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Bandhauer, Otto, Director der Westdeutschen Versicherungs-Actien-Bank in Essen.
Barmen, Stadt (Vertreter Ober-Bürgermeister Wegener).
Beckers, G., Seminarlehrer in Rheydt.

Bellingrodt, Friedr., Apothekenbesitzer in Oberhausen.
von Berlepsch, Freiherr, Regierungs-Präsident in Düsseldorf.
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Bernuth, Bergmeister in Werden.
Bertkau, F., Dr., Apotheker in Crefeld.
Bispink, Franz, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
v. Bock, Carl, Bürgermeister in Mülheim a. d. Ruhr.
Böcker, Königl. Maschinenmeister in Oberhausen.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
Börner, Heinr., Dr., Director der Realschule in Elberfeld.
Brabaender, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Ruhrort.
Brandhoff, Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
Busch, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Büttgenbach, Franz, Bergwerksdirector in Düsseldorf, Capellstr. 46.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Caron, Albert, Bergassessor a. D. in Rittershausen bei Barmen.
Chrzcsinski, Pastor in Cleve.
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Closterhalfen, B., Dr., Gymnasiallehrer in Duisburg.
Colsmann, Andreas, Fabrikbesitzer in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Cornelius, Heinr., Dr. med., in Elberfeld.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Czech, Carl, Dr., Ober-Lehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Düsseldorf.
Deicke, H., Dr., Professor in Mülheim a. d. Ruhr.
Dieckerhoff, Emil, Kaufmann in Rauenthal bei Barmen-Rittershausen.
Dilthey, Markscheider in Mülheim a. d. Ruhr (Eppinghofer Str. E. 9).
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
von Eicken, Carl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Eisenlohr, Heinr., Kaufmann in Barmen.
Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
Emmerich, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Faber, J., Ingenieur in Barmen.
Fach, Ernst, Dr., Ingenieur in Oberhausen.
Farwick, Bernhard, Realgymnasiallehrer in Viersen.
Faust, Heinr., Kaufmann in Uerdingen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Funke, Carl, Gewerke in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Geilenkeuser, Wilh., Hauptlehrer in Elberfeld.
van Gelder, Herm., Apotheker in Emmerich.
Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.

Greeff, Carl, in Barmen.
Greeff, Carl Rudolf, in Barmen.
Grevel, Ortwin, Apothekenbesitzer in Essen.
Grevel, Apotheker in Steele a. d. Ruhr.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Gross, W., Ingenieur in Werden a. d. Ruhr (Langendahler Landstr.).
Guntermann, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
Hache, Ober-Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
Hanau, Gustav, Banquier in Mülheim a. d. Ruhr.
Hanau, Leo, Banquier in Mülheim a. d. Ruhr.
Haniel, August, Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr.
Haniel, H., Geh. Commerzienrath und Bergwerksbesitzer in Ruhrort.
Haniel, John, Dr., Landrath in Moers.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, Ernst, Bergrath in Essen.
Heinersdorff, C., Pastor in Elberfeld (Stuttbergstrasse 4).
Heintzmann, Edmund, Land-Gerichtsrath a. D. in Essen.
Heinzelmann, Herm., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
von der Heyden, E. Heinr., Dr., Real-Oberlehrer in Essen.
Hiby, W., in Düsseldorf (Königsplatz 17).
Hickethier, G. A., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Barmen (ref. Kirchstr. 9).
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Hoelken, Richard, Fabrikant in Barmen.
Höfer, Philipp, Seminarlehrer in Kempen.
Hohendahl, Gerhard, Grubendirector in Heissen.
Hohendahl, Grubendirektor der Zeche Neuessen in Altenessen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Blumenstrasse 17).
Huyssen, Louis, in Essen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Ittenbach, Carl, Markscheider in Oberhausen.
Kaewel, W., Apothekenbesitzer in Duisburg.
Kaifer, Victor, Bürgermeister in München-Gladbach.
Kauert, A., Apotheker in Elberfeld.
Klüppelberg, J., Apotheker in Neuenhof, Kreis Solingen.
Kobbé, Friedr., Apotheker in Crefeld.
Koch, Ernst, Grubendirector in Altendorf.
Koch, Otto, Grubendirector in Kupferdreh.
Korte, Carl, Apothekenbesitzer und Stadtverordneter in Essen.
Köttgen, Jul., in Quellenthal bei Langenberg.
Krabler, E., Bergassessor in Altenessen (Director des Cölner Bergwerks-Vereins).
Krauss, Philipp, Obersteiger in Borbeck.
Krupp, Friedr. Alfr., Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.

Langenberg, Stadt.
Limburg, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
May, Aug., Kaufmann in München-Gladbach.
Meigen, Dr., Professor in Wesel.
Meyer, Andr., Dr. philos., Reallehrer in Essen.
Molinéus, Friedr., in Barmen.
Morian, Dr., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
von Müntz, Landrichter in Düsseldorf.
Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gust., Dr., in Essen.
Naturwissenschaftlicher Verein in Cleve (Dr. Meyer).
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld (Dr. Simons).
Nebert, Apotheker in Essen a. d. Ruhr.
Nedelmann, Ernst, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Niesen, Wilh., Bergwerksbesitzer in Essen.
Nonne, Alfred, Ingenieur in Essen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf (Feldstrasse 32).
Olearius, Alfred, Agent in Elberfeld.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptmann a. D. in Rheydt.
Paltzow, F. W., Apotheker in Solingen.
Piedboeuf, Louis, Ingenieur in Düsseldorf.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Pielsticker, Theod., Dr. med., in Altenessen.
Prinzen, W., Commerzienrath und Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Realschule I. Ordnung in Barmen (Adr. Münch, Realschul-Director).
Rhode, Maschinenmeister in Elberfeld.
Rive, Generaldirector zu Wolfsbank bei Berge-Borbeck, Haus Einsiedel bei Benrath.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, Postverwalter in Neviges.
Rötzel, Otto, Grubendirector in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Scharpenberg, W., Fabrikbesitzer in Nierenhof bei Langenberg.
Schmeisser, Carl, Regierungsassessor in Düsseldorf (Friedrichsstrasse 8).
Schmidt, Alb. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Carl, Kaufmann (Firma C. und R. Schmidt, Papierwaarenfabrik in Elberfeld).
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld (Wülfingstrasse 14).

Schmidt, Friedr. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Johannes, Kaufmann in Barmen (Alleestrasse 66).
Schmidt, Joh. Dan., Kaufmann in Barmen (Heckinghauserstr. 65).
Schmidt, Reinhard, in Elberfeld.
Schmitz-Scholl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer u. Professor in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, H., Bergrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Schrader, W., Bergrath in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Barmen.
Schultz, Wilh., Dr. med. in Mülheim a. d. Ruhr.
Selbach, Bergrath in Duisburg.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Michael, Bergwerksbesitzer in Düsseldorf (Königsallee 38).
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stinnes, Math. F., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Stratmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Duisburg.
Terberger, Rector in Wülfrath.
Tesch, Peter, Seminarlehrer in Rheydt.
Tillmanns, Heinr., Dr., Fabrikbesitzer in Crefeld.
Tölle, M. E., Kaufmann in Barmen.
Trösser, C., Bankvorsteher in Barmen.
Vogelsang, Max, Kaufmann in Elberfeld.
Volkmann, Dr. med., in Düsseldorf (Hohenzollerstrasse).
Waldschmidt, Dr., Ober-Lehrer an der Realschule in Elberfeld (Weststrasse 14).
Waldthausen, Friedr. W., in Essen.
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Waldthausen, Rudolph, Kaufmann in Essen.
Wegener, Ober-Bürgermeister in Barmen.
Weismüller, B. G., Hüttendirector in Düsseldorf.
Weuste, Wilhelm, in Mülheim a. d. Ruhr.
Weymer, Gustav, Hauptkassen-Assistent in Elberfeld (Kleeblattstrasse 58).
Wilhelm, Dr. med., prakt. Arzt in Essen.
Wimmenauer, Theodor, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Moers.
Wulff, Jos., Grubendirector auf Zeche Königin Elisabeth bei Essen.
Wüsthoff, Otto, Kaufmann in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.
Zerwes, Joseph, Hüttendirector in Mülheim a. d. Ruhr.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Becker, Franz Math., Rentner in Eschweiler.
Beissel, Ignaz, in Burtscheid bei Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal, Kr. Schleiden.
Bilharz, O., Ingenieur-Director in Aachen.
Büttgenbach, Conrad, Ingenieur in Herzogenrath.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Dieckhoff, Aug., Königl. Baurath in Aachen.
Direction der technischen Hochschule in Aachen.
Drecker, J., Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Dreesen, Peter, Gärtner in Düren (Oberthor 64).
Fetis, Alph., General-Director der rhein.-nassauisch. Bergwerks- u. Hütten-Aktien-Gesellschaft in Stolberg bei Aachen.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
Grube, H., Gartendirector in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Robert, General-Director in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Heuser, Alfred, Kaufmann in Aachen (Pontstrasse 147).
Heuser, Emil, Kaufmann in Aachen (Ludwigsalle 33).
Hilt, C., Bergassessor und Director in Aachen.
Holzapfel, E., Dr., Professor a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Ed., Bergmeister a. D. in Aachen (Aurelienstr. 31.)
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Honigmann, L., Bergrath in Höngen bei Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D. in Mechernich.
Kesselkaul, Rob., Commerzienrath in Aachen.
Lamberts, Herm., Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., General-Director in Aachen.
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Martins, Rud., Landgerichts-Director a. D. in Aachen.
Mayer, Georg, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Müller, Hugo, Bergassessor in Kohlscheid bei Aachen.
Othberg, Eduard, Director des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Director der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen.
Renker, Gustav, Bergwerksrepräsentant in Düren.
Reumont, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.

Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schmidt, Eugen, General-Agent in Aachen.
Schöller, Cäsar, in Düren.
Schulz, Wilhelm, Professor an der techn. Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 51).
Schüller, Dr., Gymnasiallehrer in Aachen.
Sieberger, Dr., Prof. an der Realschule in Aachen (Schützenstrasse 5).
Startz, August, Kaufmann in Aachen.
Suermondt, Emil, in Aachen.
Thoma, Jos., Dr. med. und Kreiswundarzt in Eupen.
Thywissen, Hermann, in Aachen (Büchel 14).
Tils, Richard, Apotheker in Malmedy.
Venator, Emil, Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wüllner, Dr., Professor, Rector der techn. Hochschule in Aachen.
Zander, Peter, Dr. med., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Königl. Bergwerksdirection in Saarbrücken.
Adelheim, Siegm., Dr. med., Arzt in Trier.
Beck, W., Pharmazeut in Saarbrücken.
Besselich, Nicol., Literat in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, auf Hallberger-Hütte bei Brebach.
Bonnet, A., in St. Johann a. d. Saar.
Breuer, Ferd., Bergrath in Friedrichsthal.
Cetto, C., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Claise, A., Apothekenbesitzer in Prüm.
Dahlem, J. P., Rentner in Trier.
Dau, H. B., Prov.-Wege-Bauinspector in Trier.
Dronke, Ad., Dr., Director der Realschule in Trier.
Dumreicher, Alfr., Königl. Baurath und Maschineninspector in Saarbrücken.
Eberhart, Kreissekretär in Trier.
Eichhorn, Fr., Landgerichts-Präsident in Trier.
Eilert, Friedr., Geh. Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
Fassbender, A., Grubendirector in Neunkirchen.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Graeff, Georg, Bergwerksdirector auf Grube Heinitz bei Saarbrücken (Kr. Ottweiler).
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Groppe, Königl. Bergrath in Trier.

Haldy, Emil, Commerzienrath in Saarbrücken.
Hartung, Gustav, Stabsarzt im Inf.-Regt. No. 69 in Trier.
Heinz, A., Berginspector a. D. in Giesborn bei Bous.
Hundhausen, Rob., Notar in Bernkastel.
Jordan, B., Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
Jordan, Hermann, Dr., Sanitätsrath in St. Johann a. d. Saar.
von der Kall, J., Grubendirector in Trier.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
Koch, Friedr. Wilh., Oberförster a. D. in Trier.
Kost, Heinr., Berginspector in Ensdorf bei Saarlouis.
Koster, A., Apotheker in Bittburg.
Kreuser, Emil, Berginspector auf Grube Reden.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Kuhn, Christ., Kaufmann in Löwenbrücken bei Trier.
Leybold, Carl, Bergwerksdirector in Sulzbach.
Ludwig, Peter, Steinbruchbesitzer in Kyllburg.
Marcks, Alfred, Provinzial-Bauinspector in Wittlich.
Mencke, Bergrath auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Mohr, Emil, Banquier in Trier.
Neufang, Baurath in St. Johann a. d. Saar.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Rexroth, F., Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, J., Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Sassenfeld, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Trier.
Schaeffner, Hüttendirector in Dillingen.
Scheidweiler, Phil. Jac., Königl. Steuereinnehmer und Bürgermeister a. D. in Gerolstein.
Schömann, Peter, Apotheker in Völklingen a. d. Saar.
Schondorff, Dr. philos., auf Heinitz bei Neunkirchen.
Schröder, Director in Jünkerath bei Stadt-Kyll.
Seiwert, Joseph, Gymnasiallehrer in Trier.
Seyffarth, F. H., Geh. Regierungsrath in Trier.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Stumm, Carl, Geh. Commerzienrath und Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Theisen, Julius, Eisenbahn-Unternehmer in Baselt bei Prüm.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Sanitätsrath in Saarlouis.
Verein für Naturkunde in Trier.
Vogel, Heinr., Bergassessor und Berginspector in Louisenthal bei Saarbrücken.

Weiss, Robert, Director in Dillingen (Kreis Saarlouis).
Wiegand, Carl, Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector in Trier.
Winter, F., Apotheker in Gerolstein.
Wirtgen, Ferd., Apotheker in St. Johann a. d. Saar.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wirz, Carl, Dr., Director der landwirthsch. Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zachariae, Aug., Bergwerks-Director in Bleialf.
Zix, Heinr., Bergrath in Ensdorf.

F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Bruns, Buchdruckerei-Besitzer in Minden.
Cohn, Dr. med. und Badearzt in Oeynhausen.
Delius, Gottfried, in Bielefeld.
Franckenberg, Oberbürgermeister in Paderborn.
Freytag, Bergrath und Salinendirector in Bad Oeynhausen.
Gerlach, Dr. med., Kreisphysikus und Sanitätsrath in Paderborn.
Hermann, M., Dr., Fabrikbesitzer in Bad Oeynhausen.
Johow, Depart.-Thierarzt in Minden.
Metz, Rechtsanwalt in Bielefeld.
Möller, Carl, Dr., in Kupferhammer b. Brackwede.
Muermann, H., Kaufmann in Minden.
v. Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Rammstedt, Otto, Apotheker in Levern.
Sartorius, Director der Ravensberger Spinnerei in Bielefeld.
Sauerwald, Dr. med., in Oeynhausen.
Schleutker, F. A., Provinzialständ. Bauinspector in Paderborn.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Sanitätsrath in Gütersloh.
Tiemann, Emil, Bürgermeister a. D. in Bielefeld.
Verein für Vogelschutz, Geflügel- und Singvögelzucht in Minden.
Vogeler, Aug., Hotelbesitzer in Oeynhausen.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
d'Ablaing von Giesenburg, Baron, in Siegen.

Achenbach, C. A., Kaufmann in Siegen.
Adriani, Grubendirector der Zeche Heinrich Gustav bei Langendreer.
Alberts, Berggeschworener a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh. sen., in Hagen.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Banning, Fabrikbesitzer in Hamm (Firma Keller & Banning).
Barth, Bergrath auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergrath a. D. in Dortmund.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Beermann, Dr. med., Kreisphysikus in Meschede.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Soest.
Bergenthal, Wilh., Commerzienrath in Warstein.
Berger, Carl jun., in Witten.
Bergschule in Siegen.
Bitter, H., Dr., Arzt in Unna.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Boegehold, Bergrath in Bommern bei Witten.
Böhr, in Mühlen-Rahmede bei Altena.
Bölling, Geh. Bergrath in Dortmund.
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Brabänder, Bergrath in Bochum.
Brackelmann, Fabrik- u. Bergwerksdirector auf Schloss Wocklum bei Iserlohn.
Brickenstein, R., Grubendirector in Witten.
Brockhaus, Ludw., Kaufmann in Iserlohn.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.
Büren, Herm., Amtmann in Kierspe (Kreis Altena).
Cämmerer, F., Director der Gussstahl- und Waffenfabrik in Witten.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Dahlhaus, C., Civilingenieur in Hagen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Königl. Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Disselhof, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Hagen i. W.
Dohm, Dr., Geh. Ober-Justizrath und Präsident in Hamm.
Drecker, Gerichtsrath in Dortmund.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Dresler, Heinrich, Kaufmann in Siegen.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Ennepperstrasse.
Dröge, A., Justizrath in Arnsberg.

Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Eichhorn, Konr., Director in Letmathe.
Elbers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergrath in Witten.
Ernst, Albert, Director der Grube Hubert bei Callenhardt (via Lippstadt).
Felthauss, C., Apotheker in Altena.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fischer, J. A., Kaufmann in Siegen.
Fix, Seminar-Director in Soest.
Förster, Dr. med., in Bigge.
Freusberg, Jos., Oecon.-Commissarius in Lippstadt.
Frielinghaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum bei Bochum.
Fuhrmann, Friedr. Wilh., Markscheider in Hörde.
Funcke, C., Apotheker in Hagen.
Gallhoff, Jul., Apotheker in Iserlohn.
Garschhagen, H., Kaufmann in Hamm.
Gerlach, Bergrath in Siegen.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Fickenhütte bei Siegen.
Göbel, Jos., Apotheker in Altenhunden.
Graefinghoff, R., Dr., Apotheker in Langendreer.
Graeff, Leo, General-Director und Bergassessor auf Zeche Schamrock bei Herne.
Griebsch, J., Buchdruckerei-Besitzer in Hamm.
Haber, C., Bergwerksdirector in Ramsbeck.
Haege, Baurath in Siegen.
Harkort, P., in Haus Schede bei Wetter.
Hartmann, Apotheker in Bochum.
Harz, Louis, Ober-Bergrath in Dortmund.
Heintzmann, Bergrath in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Sanitätsrath in Siegen.
Henze, A., Gymnasiallehrer in Arnsberg.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hilt, Herm., Real-Gymnasial-Oberlehrer in Dortmund.
Hiltrop, Bergrath in Dortmund.
Hintze, W., Rentmeister in Cappenberg.
Hoechst, Joh., Bergrath in Attendorn.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Siegen.
v. Holtzbrinck, Landrath a. D. in Altena.
v. Holtzbrinck, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
Holzklau, H., Präsident der Handelskammer u. Beigeordneter in Siegen.

Homann, Bernhard, Markscheider in Dortmund.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hundt, Th., Bergrath in Siegen.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück.
Huyssen, Rob., Commerzienrath in Iserlohn.
Jaeger, Heinrich, Bergwerks- u. Hüttendirector in Bredelar.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Königl. Oberbergamts-Markscheider in Dortmund
Kamp, H., Hüttendirector in Hamm.
Kieserling, Fr. Ant., Dr. med., Knappschaftsarzt in Fredeburg.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Clemens, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Klein, Heinrich, Industrieller in Siegen.
Klostermann, H., Dr., Sanitätsrath in Bochum.
Knibbe, Hermann, Bergrath in Bochum.
Knops, P. H., Grubendirector in Siegen.
König, Baumeister in Dortmund.
Köttgen, Rector a. d. höheren Realschule in Schwelm.
Krämer, Adolf, Lederfabrikant in Freudenberg (Kreis Siegen).
Kreutz, Adolf, Commerzienrath, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Krieger, C., Cand. rer. nat. in Siegen (Marburgerstr. 34).
Kropff, Caspar, Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Larenz, Bergrath in Bochum.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lenz, Wilhelm, Markscheider in Bochum.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
v. Lilien, Freiherr, Kammerherr und Landrath a. D. in Arnsberg.
Liese, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Arnsberg.
Limper, Dr., in Altenhunden.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Loerbroks, Justizrath in Soest.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Ludwig, Bergassessor a. D. in Bochum.
Lüdenscheid, Landgemeinde. (Amtmann Opderbeck Repräs.)
Luyken, Hugo, Fabrikant in Siegen.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marenbach, Bergrath in Siegen.
Marx, Aug., Dr., in Niederschelden.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.

Massenez, Jos., Director des Hörder Berg- und Hüttenvereins in Hörde.
Meinhardt, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzel, Robert, Berggeschworener a. D. und Bergwerksdirector in Höntrop.
Meydam, Georg, Bergmeister in Gelsenkirchen.
Mittelbach, Eberhard, Markscheider in Bochum.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Nasse, R., Oberbergrath in Dortmund.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Ickern bei Mengede.
Noje, Heinr., Markscheider in Herbede bei Witten.
Nolten, H., Grubendirector in Dortmund.
Nonne, Julius, Bergassessor a. D. in Dortmund.
Oechelhäuser, A., Commerzienrath und Stadtrath in Siegen.
Oechelhäuser, Heinr., Fabrikant in Siegen.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Peters, Franz, Civilingenieur in Dortmund.
Petersmann, H. A., Rector in Dortmund.
Pieper, Bergassessor in Bochum.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Realgymnasium, Städtisches, in Dortmund (Dr. Ernst Meyer Director).
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Professor am Gymnasium in Hamm.
Richter, Louis, in Grevenbrück a. d. Lenne.
Rive, Bergwerksdirector in Schwelmer Brunnen.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rose, Dr., in Menden.
Roth, Bergrath in Burbach.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Rump, Wilh., Apotheker in Dortmund.
Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schemmann, Wilh., Lehrer in Annen bei Witten.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schmidt, Franz, Dr., Arzt in Bochum.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmitthenner, A., technischer Director der Rolandshütte in Haardt bei Siegen.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.

Schmöle, Gust., Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Theodor, Kaufmann in Iserlohn.
Schneider, H. D. F., Commerzienrath in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Bochum.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schoenemann, P., Gymnasiallehrer in Soest.
Schultz, Dr., Bergrath in Bochum.
Schulz, Bruno, Bergwerksdirector auf Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schütz, Rector in Bochum.
Schwartz, Fr., Königl. Steuerempfänger in Siegen.
Schwarz, Alex., Dr., Oberlehrer an d. Realschule I. Ordnung in Siegen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Selve, Gustav, Kaufmann in Altena.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.
Stadt Schwelm.
Stadt Siegen (Vertreter Bürgermeister Delius).
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasiallehrer in Lippstadt.
Steinseifer, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Stolzenberg, E., Director der Belgischen Aktien-Gesellschaft der Steinkohlengrube von Herne-Bochum in Herne.
Stommel, August, Bergverwalter in Siegen.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Siegen.
Stratmann gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Tamm, Robert, Bürgermeister in Lünen a. d. Lippe.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann, E., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Tilmann, Gustav, Baumeister in Arnsberg.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
v. Velsen, Wilh., Bergrath in Dortmund.
Vertschewall, Johann, Markscheider in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Weddige, Amtmann a. D. in Soest.
Wedekind, W., Eisenbahnbeamter in Crengeldanz bei Witten.
Weinlig, Hüttendirector in Geisweid, Kreis Siegen.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Werneke, H., Markscheider in Dortmund.

Westermann, A., Bergreferendar a. D. in Bochum.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weygandt, Dr., Arzt in Bochum.
Weyland, G., Bergwerksdirector in Siegen.
Wigand, Fr., Ingenieur in Siegen.
Wiskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heithof bei Hamm.

H. Regierungsbezirk Münster.

Abels, Aug., Bergmeister in Recklinghausen.
Clewing, Carl, Dr., Apotheker in Ibbenbüren.
Deiters, Alois, Haus Langenwiese bei Ibbenbüren.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbüren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Hackebram, Carl, Apotheker in Münster.
Hackebram, Franz sen., Rentner in Dülmen.
Hackebram, F. jun., Apotheker in Dülmen.
von Hagemeister, Ober-Präsident der Provinz Westfalen in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Professor in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Josten, Dr. med. und Sanitätsrath in Münster.
Karsch, Dr., Professor und Medicinalrath in Münster.
Landois, Dr., Professor in Münster.
Lohmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Koesfeld.
Michaëlis, Königl. Baurath in Münster.
Münch, Dr., Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Randebrock, August, Grubendirector in Recklinghausen.
Salm-Salm, Erbprinz zu, in Anholt.
Schulz, Alexander, Bergmeister a. D. in Münster.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector a. D. in Münster.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt (Postamt Ochtrup).
Stegehaus, Dr., in Senden.
Tosse, Ed., Apotheker in Buer.
Weddige, Justizrath in Rheine.
Wiesmann, Ludw., Dr. med., in Dülmen.
Wynen, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Ascheberg bei Drensteinfurt.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Athenstedt, Dr., in Osnabrück (Lottenstrasae).
Avemann, Philipp, Apotheker in Ostercappeln.
Bölsche, W., Dr. philos., in Osnabrück.
Bucerius, Dr. med., Oberstabsarzt in Osnabrück (Natruperstr. 30).
Buschbaum, Realgymnasiallehrer in Osnabrück (Herderstrasse).
Droop, Dr. med., in Osnabrück (Kamp).
du Mesnil, Dr., Apotheker in Osnabrück (Markt).
Free, Lehrer in Osnabrück (Rolandsmauer 14).
Holste, Bergwerksdirector auf Georg's Marienhütte bei Osnabrück.
Kaiser, Kaufmännischer Director der Zeche Piesberg in Osnabrück.
Kamlah, Realgymnasiallehrer in Osnabrück (Ziegelstrasse).
Kamp, H., Hauptmann in Osnabrück.
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Bissendorf bei Osnabrück.
Lienenklaus, Rector in Osnabrück (Katharinenstr. 37).
Lindemann, Director d. Handelsschule in Osnabrück (Schwedenstr).
Prehn, Premier-Lieutenant a. D. in Meppen.
von Renesse, Bergrath in Osnabrück.
Stockfleth, Friedr., Bergbeflissener in Osnabrück.
Temme, Bergwerksdirector in Osnabrück.
Thöle, Dr., Sanitätsrath, Stadtphysikus in Osnabrück.
Törner, Dr. phil., in Osnabrück (Moltkestr.)
Trapp, Conrad, Bergwerksdirector auf Georg's Marienhütte bei Osnabrück.
Zander, Gymnasiallehrer in Osnabrück (Schillerstr.).

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apotheker in Tann a. d. Rhön.
Altum, Dr., Professor in Neustadt-Eberswalde.
v. Ammon, Ober-Bergrath in Breslau (Neue Taschenstr. 32).
Angelbis, Gustav, Dr., Berlin (Invalidenstr. 44).
Ascherson, Paul, Dr., Professor in Berlin (Körnerstr. 8).
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bartlig, E., Techniker in Wiesbaden.
Bauer, Max, Dr. phil., Professor in Marburg.
Baur, Heinr., Bergmeister in Magdeburg.
Beel, L., Bergwerksdirector in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Bermann, Dr., Gymnasial-Conrector in Liegnitz in Schlesien.
Bergschule in Clausthal a. Harz.

Beushausen, Assistent in Göttingen.
Beyrich, Dr., Prof. und Geh.-Rath in Berlin (Französische Str. 29).
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Blankenhorn, Max, Dr. phil., in Cassel.
Böhm, Joh., Dr. phil., in Danzig (Altstädtischer Graben 46).
Boltze, Hermann, Bergmeister in Weissenfels (Prov. Sachsen).
v. d. Borne, M., Rittergutsbesitzer in Berneuchen bei Ringenwalde (Neumark).
Brass, A., Dr., in Marburg.
Brauns, D., Dr., Professor in Halle a. d. Saale.
Brauns, Reinhard, Dr., Assistent am mineralog. Institut in Marburg.
Brüning, R., Bergrath in Wiesbaden.
Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Greifswald.
Cappell, Bergmeister in Tarnowitz (Oberschlesien).
Caspary, Robert, Dr., Prof. in Königsberg i. P.
Castendyck, W., Bergwerksdirector und Hauptmann a. D. in Harzburg.
Curtze, Maximilian, Gymnasiallehrer in Thorn.
Dames, Willy, Dr., Professor in Berlin (W. Keithstr. 18 II).
Dröscher, Friedr., Ingenieur in Geisenheim.
Duderstadt, Carl, Rentner in Wiesbaden (Parkstr. 20).
Ebert, Th., Dr. phil., Berlin W. (Invalidenstr. 44).
Ewald, J., Dr., Mitglied d. Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Fesca, Max, Dr., Professor in Göttingen.
Finzelberg, H., Director der chemischen Fabrik von E. Schering in Berlin (N. Fennstr. 11 u. 12).
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Forstakademie in Münden, Prov. Hannover.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer zu Nievernerhütte bei Bad Ems
Frech, Friedr., Dr., in Berlin S.W. (Ascanischer Platz).
Freund, Geh. Ober-Bergrath in Berlin.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirector in Ems.
Fuhrmann, Paul, Dr., Bergwerksdirector in Dillenburg.
Garcke, Aug., Dr., Prof. u. Custos am Königl. Herbarium in Berlin.
Giesler, Fr., Bergassessor und Director in Limburg a. d. Lahn.
von Goldbeck, Ober-Regierungsrath in Merseburg.
Greeff, Dr. med., Professor in Marburg.
Grönland, Dr., Assistent der Versuchsstation Dahme (Regierungsbezirk Potsdam).
von Hanstein, Reinhold, Dr. philos., in Göttingen (Johannesstr. 21)
Harr, Wilh., Stud. phil. in Marburg.
Hasslacher, Bergrath in Berlin (W. Genthinerstr. 53).
Hauchecorne, Geh. Bergrath und Director der königl. Bergakademie in Berlin.

Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Wiesbaden.
Heitmann, Dr., in Schmalkalden (Auergasse).
Henniges, Dr., in Northeim (Prov. Hannover).
Heusler, Fr., in Dillenburg.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hillebrand, B., Bergrath in Carlshof b. Tarnowitz (Oberschlesien).
Hoffmann, Wilh., Dr., Reallehrer in Tilsit.
Huyssen, Dr., Ober-Berghauptmann in Berlin (Wilhelmstr. 89).
Jung, Hüttendirector in Burg bei Herborn.
Karsch, Ferd., Dr. phil., Assistent am zoolog. Museum u. Privatdozent zu Berlin.
Kayser, Emanuel, Dr., Professor in Marburg.
Kempf, Premier-Lieutenant im Ingenieur-Corps in Anclam.
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.
Klein, Abtheilungs-Baumeister in Klein-Cortmedien p. Allenburg i. Ostpreussen.
Klövekorn, Carl, Oberförster in Grebenstein bei Cassel.
Koch, Heinr., Bergrath in Kottbus.
v. Koenen, A., Professor in Göttingen.
Köhler, Gustav, Bergrath in Clausthal a. Harz.
Kosmann, B., Dr., Königl. Bergmeister a. D. und Privatdocent in Breslau (Dominicanerplatz 2a).
Krabler, Dr. med., Professor in Greifswald.
Landolt, Dr., Geh. Regierungsrath und Professor in Berlin (Kronprinzenufer 3).
Lasard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Werderstr. IV. II).
Laspeyres, H., Dr., Professor in Kiel.
Lehmann, Joh., Dr., Professor in Breslau.
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Liebisch, Theodor, Dr., Professor in Königsberg i. Pr.
Loewe, Postrath in Hannover.
Lossen, K. A., Dr., Professor in Berlin (S.W. Kleinbeerenstr. 8).
Matuscka, Graf Franz, von Toppolczau, Cand. rer. natur. in Breslau, No. 4 a. d. Kreuzkirche (z. Z. in Göttingen).
Meineke, C., Chemiker in Oberlahnstein.
Mosler, Chr., Geh. Regierungsrath u. vortrag. Rath im Ministerium in Berlin.
Müller, Herm., Dr., prakt. Arzt in Liegnitz.
Noeggerath, Albert, Ober-Bergrath in Clausthal.
v. Noël, Baurath in Cassel.

Nötzel, Wilh., Fabrikbesitzer (aus Moskau) in Wiesbaden (Hainer Weg 1).
Palaeontologisches Institut der Universität Göttingen (v. Koenen, Director).
Pfaehler, G., Geh. Bergrath in Wiesbaden.
Pieler, Bergwerksdirector in Ruda (Oberschlesien).
Pietsch, Königl. Regierungs- und Baurath in Torgau.
Pringsheim, Dr., Bergassessor und kommissarischer Dirigent am Osterwald bei Elze (Prov. Hannover).
Reiss, W., Dr. phil. in Berlin (W. Potsdamerstr. 69).
Ribbentrop, Alfr., Bergrath in Goslar.
Riemann, Carl, Dr. phil., in Görlitz.
Roemer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
v. Rohr, Geh. Bergrath in Halle a. d. Saale.
Rosenow, Hugo, Dr., Lehrer in Schöneberg bei Berlin (Schönhauser Allee 188 III).
Roth, J., Professor in Berlin (Matthäi-Kirchstr. 23).
von Rönne, Geh. Bergrath in Berlin (W. Kurfürstenstr. 46).
Ruhnke, Carl, Dr., in Hedersleben (Prov. Sachsen).
Schierenberg, G. A. B., in Frankfurt a. M.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingrode am Harz.
Schmidt, Albr., Hütteninspector in Lautenthal am Harz.
Schmitz, Friedr., Dr., Professor in Greifswald.
Schneider, Docent a. d. Königl. Bergakademie in Berlin (Alt-Moabit).
Schreiber, Richard, Königl. Salzwerksdirector in Stassfurt.
Schuchardt, Theod., Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann a. D. in Berlin.
von Solms-Laubach, Herm., Graf, Professor in Göttingen.
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförster in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Reallehrer in Homburg v. d. Höhe (Hessen-Homburg).
Stein, R., Dr., Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Täglichsbeck, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Tenne, C. A., Dr., in Berlin.
Ulrich, Königl. Bergrath in Diez (Nassau).
Universitäts-Bibliothek in Göttingen.
Vigener, Anton, Apotheker in Bieberich a. Rh. (Hofapotheke).
Vüllers, Bergwerksdirector zu Ruda in Oberschlesien.
Wedding, H., Dr., Geh. Bergrath in Berlin W. (Genthiner Strasse 13 Villa C).
Weiss, Ernst, Dr., Professor in Berlin (Luisenplatz 2).
Wenckenbach, Fr., Bergrath in Weilburg.
Wiebe, Reinhold, Bergwerksdirector in Zellerfeld am Harz.
Wiester, Rud., General-Director in Kattowitz in Oberschlesien.

Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Schillstrasse 17).
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Sprakensehl, Pr. Hannover.
Wolff, Friedr. Moritz, Dr., Bergassessor in Berlin.
Zintgraff, August, in Dillenburg.
Zwick, Hermann, Dr., Städtischer Schulinspector in Berlin (Scharnhorststrasse 7).

L. Ausserhalb Preussens.

von Abich, K. russ. Staatsrath in Wien (Museumstrasse 8).
Allmann, Adolph, Bergwerksbesitzer in Bingen.
Andrä, Hans, Landwirth in Cobar, New-South-Wales, Australien.
Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector d. Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (IV. Heugasse 54).
Baur, C., Dr., Bergrath in Stuttgart (Canzlei-Str. 24 i).
Beckenkamp, J., Dr., in Mülhausen i. E. (Barfüsserg. 37).
Blees, Bergmeister a. D. in Metz (Theobaldswall 8).
Bleibtreu, Carl, Dr., in Friedland.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Briard, A., Ingenieur in Mariemont in Belgien.
Bücking, H., Dr. phil., Prof. in Strassburg i. E. (Universitätsplatz).
Cahen, Michel, Bergwerksbesitzer und Ingenieur in Brüssel.
van Calker, Friedrich, Dr., Professor in Groningen.
Chelius, Dr. phil., in Darmstadt.
Clarke, J. M., in Canandaigua, New-York.
Cohen, Carl, Techniker in Salte Lake City (Utah, Nord-Amerika).
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Fr., Professor in Löwen (Belgien).
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Dörr, Hermann, Apotheker in Idar.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr, in Coburg.
von Dücker, F. F., Bergrath a. D. in Bückeburg.
Ebeling, Obersteiger in Leopoldshall (Anhalt, Kr. Bernburg).
Eck, H., Dr., Director des Polytechnicum in Stuttgart (Neckarstr. 75).
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Firket, Adolph, Ingénieur principal in Lüttich (28, rue Dartois).
Fischer, Ernst, Dr., Professor a. d. Universität in Strassburg.
Flick, Dr. med., in Birkenfeld.
Frantzen, Ingenieur in Meiningen.
Fuchs, C. W. C., Dr., Professor in Meran in Tyrol.
Ganser, Apotheker in Püttlingen (Lothringen).
Geognostisch-Paläontologisches Institut der Universität Strassburg i. E. (Professor Benecke).
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 40).

Gilkinet, Alfred, Dr., in Lüttich.
Grothe, Dr., Professor in Delft (Holland).
Grotrian, Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. Ober-Bergdirector und Mitglied der Akademie in München.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Aschaffenburg.
Hahn, Alexander, in Idar.
Harres, W., Rentner in Darmstadt.
Hartung, Georg, Particulier in Heidelberg (Hauptstr. 91).
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Cardinal-Erzbischof, Exc., in Kalocsa in Ungarn.
Heisterhagen, F., Ingenieur uud Bauunternehmer in Oldenburg.
Hermes, Ferd., S. J., in Blijenbeck bei Afferden, Holland.
Hertwig, R., Professor in München.
Hoederath, J., Steiger in Sulzbach bei Amberg, Oberpfalz in Bayern.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Kanitz, Aug., Dr. phil., Professor in Klausenburg in Siebenbürgen.
Karcher, Landgerichts-Präsident in Saargemünd.
Kickx, Dr., Professor in Gent.
Kloos, Dr., Privatdocent am Polytechnicum in Stuttgart.
Laigneaux, C., Betriebsdirector in Klein-Rosseln (Lothringen).
Leesberg, Grubendirector in Esch (Grossherz. Luxemburg).
Lepsius, Georg Richard, Dr., Prof. in Darmstadt.
Lichtenstein, Jules, La Lironde près Montpellier.
Lindemann, A. F., Forstmeister in Sidholme, Sidmouth, Devon.
Lohmann, Hugo, Bergassessor in Eisleben.
Maas, Bernhard, Betriebsdirector in Wien I, Elisabethstr. 14.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Professor der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Darmstadt (Alicestrasse 19).
Menge, R., Steuerrath in Lemgo (Lippe-Detmold).
Miller, Konrad, Dr., Professor am Realgymnasium zu Stuttgart.
von Möller, Valerian, Prof. a. d. Bergakademie in St. Petersburg.
Neumayr, Melchior, Dr. philos., Professor in Wien.
Nies, Aug., Dr., Reallehrer in Mainz.
Nobel, Alfred, Fabrikbesitzer u. Ingenieur in Hamburg.
Nobiling, Theodor, Dr., Fabrikdirector zu Schoeningen im Herzogthum Braunschweig.
Ottmer, E. J., Dr., Professor in Braunschweig (Steinthorprom. 11).
Overbeck, A., Dr., in Lemgo (Lippe-Detmold).
Pergens, Eduard, Dr. rer. nat., in Nymegen, Morlenstraat.
Preyer, Dr., Professor in Jena.
Recht, Heinr., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Weissenburg i. Elsass.
Renard, A., Musée royal in Brüssel (Belgien).

van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
von Richthofen, F., Freiherr, Professor in Leipzig.
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg (Feggasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg an der Donau.
Schmidt, Emil, Dr. med., Docent in Leipzig (Windmühlenstr. 243).
Schrader, Carl, Apotheker in Insmingen in Lothringen, Kr. Château-Salins.
Seelheim, F., Dr., in Utrecht.
Schulze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
Stoffert, Adolph, Cand. philos. in Jena (unterer Graben 666 F.)
v. Strombeck, Herzogl. Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Stürtz, Major und Ingenieur vom Platz in Diedenhofen.
Teall, J. J. Harris, Kew, Surrey, 12 Cumberland Road (England).
Tecklenburg, Theod., Bergrath in Darmstadt.
Thorn, W., Director in Blankenburg a. Harz.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).
de Vaux, B. A., in Lüttich (Rue des Angis 15).
Verbeek, R. D. M., Mijningenieur, Chef der geologischen Untersuchung in Buitenzorg (Batavia).
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenth. Lippe).
Wandesleben, Bergmeister in Metz.
Walker, John Fred., Palaeontologe, Sidney College, Cambridge, England.
Weber, Max, Dr. med., Professor an der Universität in Amsterdam.
Weerth, O., Dr., Gymnasiallehrer in Detmold.
Welter, Julius, Apotheker in Lemgo.
van Werweke, Leopold, Dr., Geologe in Strassburg i. E.
Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.
Wilms, F., Dr., in Leidenburg, Transvaal (Südafrika).
Winnecke, Aug., Dr., Professor in Strassburg (Sternwarte).
Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.
Zartmann, Ferd., Dr. med., in Metz.
Zervas, Josef, Ponta Delgada, Açores.
Zirkel, Ferd., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Leipzig.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
Forster, Theod., Chemiker, früher in Stassfurt.
Friderichs, J. W., Kaufmann, früher in Kyllburg.
Hesse, P., früher in Hannover.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendir., früher in Landsberg b. Ratingen.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister, früher in Colmar.
Poll, Rob., Dr. med., früher in Thure bei Nakel (Preussen).
Regeniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.
Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.
Rosenkranz, Grubenverwalter, früher auf Zeche Henriette bei Barop.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen.
Wienecke, Baumeister, früher in Cöln.

Am 1. Januar 1886 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	6
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	182
" " Coblenz	88
" " Düsseldorf	178
" " Aachen	56
" " Trier	72
" " Minden	28
" " Arnsberg	221
" " Münster	29
" " Osnabrück	23
In den übrigen Provinzen Preussens	134
Ausserhalb Preussens	105
Aufenthalt unbekannt	16
	1138



Seit dem 1. Januar 1886 sind dem Verein beigetreten:

Aachen, Stadt.
Beissel, Ignaz, Dr. med., prakt. Arzt in Aachen.
Berkermann, Gust., Betriebsführer der Zeche Wallfisch bei Witten.
Brandis, Dr., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
von Coels v. d. Bruggen, Landrath in Burtscheid.
Drenckmann, August, Dr., Assistent am geol. Institut in Marburg.
Einhorn, Dr., Privatdocent a. d. technischen Hochschule in Aachen.
Ewertz, Heinrich, Lehrer in Prüm (Reg.-Bez. Trier).
Haas, Hippolyt, Dr., Privatdocent der Palaeontologie und Geologie in Kiel.
Michaelis, Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Mischke, Carl, Bergingenieur in Weilburg.
Müller, G., Candidat des höheren Schulamts und Assistent, z. Z. in Göttingen.
Remy, Richard, Berg-Referendar, Bonn (Meckenheimerstr. 58).
Saalmann, Gustav, Apotheker in Bonn (Venusbergerweg 2).
Salomon, Assistent an der technischen Hochschule in Aachen.
Scheibler, Fritz, Kaufmann in Burtscheid.
Starck, Aug., Director der Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Stein, Alfred, Berg-Referendar in Bonn (Weberstr. 40).
Tull, Direktor in Aachen.
Voigtel, Geh. Reg.-Rath, Dombaumeister in Köln.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Arnold Förster

wurde am 20. Januar 1810 zu Aachen geboren. Seine Eltern waren wohlhabend und im Besitze mehrerer Häuser; die von ihnen betriebene Landwirthschaft gab dem Knaben häufig Veranlassung, sich im Freien aufzuhalten. Schon in früher Jugend verlor er seinen Vater, und als seine Mutter eine zweite Ehe einging, trat ein rascher Verfall der Vermögensverhältnisse ein. Erst im Alter von 14 Jahren kam Arnold auf's Gymnasium, und bei der inzwischen sehr zurückgegangenen finanziellen Lage seiner Familie wurde es schwer, ihn darauf dauernd zu erhalten, sodass er schon als Quartaner durch Stundengeben auf theilweise eigenen Erwerb angewiesen war. Diese Verhältnisse und die damit verbundenen mannigfachen Entbehrungen trugen viel zur Stählung seines Characters bei und verliehen dem Jünglinge die Genügsamkeit und Anspruchslosigkeit, welche Förster in seinem ganzen späteren Leben auszeichneten. Seine Gymnasialstudien, obwohl durch öfteres Kranksein unterbrochen, vollendete er nach $8^1/_2$ Jahren, während deren er sich mit Vorliebe mit der Lectüre der Klassiker, dem Studium der Geschichte und besonders Zeichnen beschäftigte. Den Unterricht im Zeichnen nahm er ausserhalb der Schulstunde mit den beiden Brüdern Chauvin u. A., und die Fertigkeit darin wie die Feinheit und Genauigkeit der Wiedergabe von Vorlagen waren so gross, dass sein Lehrer ihn veranlassen wollte, Kupferstecher zu werden. Im Gleichen war seine Schrift ungemein sauber, zierlich und klar, und noch die in den letzten Lebensjahren geschriebenen Etiquetten seiner Entoma zeigen unübertrefflich feine und regelmässige Züge.

Mehr als alles dieses beschäftigten ihn aber die Naturwissenschaften, und seine Liebe zur Natur führte ihn früh zur Beobachtung aller Lebewesen, von denen einzelne alsbald hervorragend seine Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen. Die ersten Thiere, die ihn besonders fesselten, waren — ausser Schmetterlingen, die wohl jeder Knabe einmal sammelt — die Dipteren, die er sich in möglichst grosser Zahl zu verschaffen suchte, um sie alsdann nach wenigen äusseren Merkmalen zu sondern. Hierbei kam es ihm sehr zu statten, dass in dem 2 Stunden von Aachen entfernten Stolberg der grosse Dipterologe Meigen wohnte, und an manchen schulfreien Mittwoch-

und Samstag-Nachmittagen wanderte er den weiten Weg hin und zurück, um aus dem reichen Born der Kenntnisse dieses in seinen äusseren Verhältnissen so bescheidenen und in der Entomologie so hervorragenden Mannes Belehrung zu schöpfen. Meigen hat denn auch bereitwillig dem lernbegierigen und unermüdlichen Knaben beigestanden, und es mag ihm nicht schwer geworden sein, dessen ausgesprochenen Sinn für Beobachtung und Systematik zu erweitern und auszubilden, namentlich auch auf andere Zweige der Entomologie auszudehnen, mit denen Meigen sich ja weitgehend beschäftigte. Die ganze spätere entomologische Thätigkeit Förster's zeigt unverkennbar die Spuren seines grossen Lehrers.

Förster liess sich im Mai 1832 in Bonn für das Studium der Medicin immatriculiren, erkannte aber bald, dass seine Leistungsfähigkeit vorzugsweise auf einem anderen Gebiete liege, und ging nun zum Studium der Naturwissenschaften über. Seine Lehrer waren Goldfuss, Nees von Esenbeck, Treviranus, Nöggerath u. A., und ersterer, der die Bedeutung des strebsamen Studenten rasch erkannte, nahm ihn als Assistenten an, gleichzeitig auch als Erzieher seiner Kinder. Als solcher theilte Förster mit Goldfuss die Wohnung in dem unmittelbar bei Bonn gelegenen ehemals kurkölnischen Schlosse Poppelsdorf, wo die naturwissenschaftlichen Sammlungen, denen Goldfuss vorstand, aufbewahrt wurden und noch jetzt aufbewahrt werden.

Die dreifache Stellung des jungen Mannes als Student, als Assistent und als Erzieher stellte die höchsten Anforderungen an seine Thätigkeit, und um ihnen allen genügen zu können, musste er in der ersten Morgenfrühe aufstehen, den ganzen Tag bis spät in die Nacht hinein seinen Studien und Berufspflichten widmen, und konnte dabei keine Zeit finden für die Erholungen seiner Altersgenossen, welche die Studienzeit zu einer Zeit der angenehmsten Erinnerungen machen.

An einem so offenen Ohre, an einem so empfänglichen Gemüthe für Alles, was mit der Natur in Beziehung stand, ging natürlich nichts vorüber, was seine grossen Lehrer vortrugen, und in Bonn wurde denn auch das Fundament gelegt, auf dem sein umfassendes Wissen sich aufbaute.

Förster's Entlassungszeugniss aus dem naturwissenschaftlichen Seminar datirt vom 6. April 1836, und schon am 13. desselben Monats trat er als Kandidat des höheren Schulamts bei der im Jahre vorher gegründeten höheren Bürgerschule — später Realschule I. Ordnung, jetzt Realgymnasium — seiner Vaterstadt Aachen ein, welcher Anstalt er als Lehrer und später als Oberlehrer bis an sein Lebensende angehört hat.

Förster war ein guter Mensch, und in seinem Idealismus glaubte er von seinen Schülern auch immer das Beste denken zu sollen. In anregender und anschaulicher Weise suchte er sie für die



Naturwissenschaften empfänglich zu machen und ihre Sinne für die sie umgebenden Naturwunder zu erschliessen, während ihm die übrigen Lehrfächer, denen er zeitweise vorstand, ersichtlich keine rechte Wärme einzuflössen vermochten. Aber in der Ausübung seiner Lehrthätigkeit hatte er häufig genug mit der Sprödigkeit des Materials zu kämpfen, und während er den mit offenem Sinn ausgestatten Knaben dauernde Anregung und Freude an der Natur für das ganze Leben einflösste, ging sein Unterricht an den stumpferen Gemüthern beinahe spurlos vorüber. Seinem Wesen widerstand es offenbar, das Pensum seiner Klasse in rein mechanischer Weise zu erledigen und dasselbe, wenn ich mich eines trivialen Ausdruckes bedienen darf, seinen Schülern einzupauken. Sein reich ausgestatteter Vortrag war mehr akademischer Natur, und die Hochschule hätte jedenfalls einen würdigeren Rahmen für einen so reichen Schatz von Specialkenntnissen und einen so regen Forschereifer abgegeben.

Mit der ihm eigenen Ueberzeugungstreue trat er stets für die Naturwissenschaften ein und vermochte es nicht zu ertragen, wenn von philologischer Seite geringschätzend darauf herabgesehen wurde. Es konnte wohl dazu kommen, dass er, trotz seiner gewohnten Milde und trotz seiner ausgesprochenen Neigung, Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen, bei Beurtheilung der Versetzungsfähigkeit von Schülern, die absolut und demonstrativ nichts in der Naturbeschreibung geleistet hatten, einen jüngeren philologischen Kollegen derbe zurechtwies, wenn dieser sich vermass, die Naturbeschreibung als ein „Nebenfach" zu bezeichnen.

Förster betrachtete die Naturwissenschaften, welchen allein die weltbewegenden Umwälzungen und Fortschritte des Jahrhunderts auf nichtpolitischen Gebieten zu danken sind, als die berechtigtste Grundlage der neueren Kultur und verlangte, dass ihnen und den Errungenschaften der Neuzeit ein breiterer Raum bei der Erziehung der Jugend eingeräumt werde. Wenn aber ein Schulmann, der sich heute in hervorragender und massgebender Stellung befindet, den Ausspruch thun konnte, „dass die klassische Philologie die Krystallisation aller Bildung sei", so ist es begreiflich, weshalb den preussischen Realgymnasien, welche eine den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Bildung anbahnen, noch heute so viele Rechte versagt bleiben, auf die sie in allererster Linie Anspruch haben.

Wie schon angedeutet, war Förster seinen Schülern ein milder Lehrer, und seine grosse Herzensgüte hat ihn verhindert, wissentlich einem von ihnen wehe zu thun; wo er mit Rath und That helfen konnte, fand man ihn immer bereit. Er vermochte es mit seiner Stellung als praktischer Schulmann zu vereinigen, die Befähigung für ein nicht zu hochgestecktes Lebensziel und das dafür nöthige Mass von Kenntnissen für die Leistungen eines minderbegabten Schülers als genügend zu betrachten, auch wenn derselbe nicht in allen

Lehrfächern den Anforderungen der Schule genügte, und diesem praktischen Standpunkte ist sein Votum immer entsprechend gewesen.

Bei aller Gewissenhaftigkeit, mit der Förster sich dem Schuldienste widmete, beschäftigte er sich in fast allen seinen Mussestunden mit der Entomologie, in zweiter Linie mit der Botanik, und zwar in einem Umfange, wie es Wenigen möglich gewesen ist. Von seiner Vielseitigkeit geben die im Anhange genannten Schriften Zeugniss, die in Fachzeitschriften etc. veröffentlicht wurden. In den letzten Jahren ist er schriftstellerisch wenig productiv gewesen, beschäftigte sich aber seit längerer Zeit mit einem umfassenden systematischen Werke über Hymenopteren, dem der Tod ein zu frühes Ende bereitete. Er stand mit den bedeutendsten seiner entomologischen Zeitgenossen des In- und Auslandes in stetem geistigen Verkehr, und zahlreiche Correspondenzen seines Nachlasses beweisen, welchen Werth man auf sein Urteil legte.

„In Anerkennung seiner wissenschaftlichen und pädagogischen Tüchtigkeit“ erhielt er unterm 10. April 1850 das Prädikat eines Oberlehrers. Die Philosophische Fakultät der Rheinischen Universität ernannte ihn wegen seiner entomologischen Schriften am 1. Juli 1853 honoris causa zum Doctor philosophiae. Das vom Kultusminister von Raumer unterm 27. April 1855 ausgestellte Patent, wodurch ihm das Prädikat eines Professors verliehen wurde, hebt Förster's anerkennenswerthe wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiete der Entomologie hervor. Verschiedene naturwissenschaftliche Vereine ernannten ihn zu ihrem Mitgliede, so 1842 der Stettiner Entomologische Verein, 1843 der Naturwissenschaftliche Verein für die Preussischen Rheinlande 1855 die Nederlandsche Entomol. Vereeniging am 1. Mai 1853 die Kaiserliche Leopoldinisch-Karolinische Akademie der Naturforscher „in Anerkennung seiner Tüchtigkeit in den Naturwissenschaften und seiner schriftstellerischen Leistungen in der Entomologie“, wobei ihm der Name des italienischen Entomologen Spinola beigelegt wurde. Im Jahre 1854 ernannte ihn die Société Linnéenne de Lyon und 1855 der Botanische Verein am Mittel- und Niederrhein sowie der Zoologisch-Botanische Verein zu Wien, 1857 die Entomol. Gesellschaft in Berlin, 1858 die Societas Caes. n. c. Mosquensis zum Mitgliede. Das Freie deutsche Hochstift für Wissenschaften zu Frankfurt a. M. ernannte ihn Ostern 1863 zum Ehrenmitgliede und zum Meister der Entomologie. Eine Krakauer Gesellschaft (Komisya fizyograficzna C. K. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego) beehrte ihn 1864 mit ihrem Diplom; im selben Jahre ernannte ihn die naturwissenschaftliche Section der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1881 die Schweizerische Entomol. Gesellschaft zu ihrem Mitgliede.

Förster besass ein ungemein scharfes Auge und ein durch zahllose Beobachtungen für die allerkleinsten Merkmale an Thier

und Pflanze geschärftes Unterscheidungsvermögen, das gerechterweise in Erstaunen setzen musste. Kein Wunder, dass gerade sein Hauptinteresse sich den kleinsten aller Insekten zugewandt hat; kein Wunder, dass er im Sammeln und Bestimmen derselben eine Virtuosität erlangte, die Wenige vor ihm hatten und deren sich Wenige nach ihm werden rühmen können. Aber dieses subtile Beobachten brachte ihm auch die Gefahr, dass er Merkmale sah, die dem weniger Geübten entgingen, und dass er aus diesen Merkmalen Art- und Gattungsunterscheidungen machte, die vielleicht nur dem Individuum, nicht der Vielheit zukamen. Auf diesem Gebiete ist er weitergegangen, als seine Fachgenossen für richtig fanden, weiter, als es für eine übersichtliche und erfolgreiche Forschung wünschenswerth war. Die übergrosse Neigung zur Artenbildung beschränkte sich nicht auf die Entomologie, auch seine botanischen Arbeiten tragen denselben Charakter. Seine „Polymorphie des Genus Rubus" hat man von fachmännischer Seite als eine Verirrung bezeichnet; er folgte in dieser Beziehung dem Wege, den vor ihm Wirtgen und mit ihm sein früher hingeschiedener Kollege und Fachgenosse Kaltenbach eingeschlagen hatten.

Der Angriffe seiner Widersacher war sich Förster wohl bewusst, und wenn ich, wie ich dies auch als Nicht-Hymenopterologe auf Grund meines intimen Verkehrs wohl durfte, ihn auf die Zweifel an der Ständigkeit oder die Berechtigung seiner neuen Arten aufmerksam machte, so pflegte er zu erwidern, dass die Typen dafür sich in Mehrzahl in seiner Sammlung und seinen Doubletten-Vorräthen befänden, während seinen Gegnern vielleicht nur ein einziges Stück zur Verfügung gestanden habe.

Ich finde hier Gelegenheit, noch eines anderen Vorwurfes zu gedenken, den man Förster gemacht hat. Er galt für viele Zweige der Entomologie als Autorität, und man wandte sich gern an ihn, um Dubiosa bestimmen zu lassen; auch übergab man ihm einzelne Theile von Sammlungen zur Benutzung bei seinen Arbeiten. Da spielte ihm denn seine unbestreitbare Nachlässigkeit manch bösen Streich. Er hatte ersichtlich immer zu viel auf einmal unternommen, und vergass das Alte über dem Neuen, bis es ihm vollständig entgangen war, was und von wem er Geliehenes hatte. So unterblieb die Rücksendung, mancher Entomologe gerieth in Verlegenheit ob des Ausbleibens seiner Stücke; man schrieb dies Verhalten dem Eigennutze zu — aber Jeder, der ihn persönlich kannte, weiss, dass nichts ihm ferner lag, als Eigennutz, und seinen Manen schulde ich die Sühne zu erklären, dass die in dieser Richtung ihm gemachten Vorwürfe, wenn F. auch den Schein gegen sich hatte, vollständig ungerechtfertigt waren. Das Zuviel seiner Unternehmungen auf entomogischem Gebiet ist schuld daran, dass Manches angefangen, aber nicht vollendet wurde. Er hat ersichtlich die Leistungsfähigkeit eines ein-

zelnen Menschen überschätzt, und für einen von allen Berufssorgen befreiten hätte es einer langen Reihe von Jahren fleissiger Arbeit bedurft, um das von Förster zusammengebrachte ungeheure Material zu bearbeiten. Förster war befähigt, in jedem Zweige der Entomologie Grosses zu leisten, und wenn er es über sich vermocht hätte, sich auf Weniger zu beschränken, würde er unzweifelhaft mehr haben leisten können.

Förster war von hoher, in späteren Jahren etwas gebeugter Gestalt; auf seinem schlanken Körper sass ein kleiner Kopf, mit scharfgeschnittenen Zügen und durchgeistigtem Ausdruck — durchaus die Erscheinung eines Gelehrten. Er war von ausdauernder körperlicher Kraft, dem Genuss geistiger Getränke abhold, ohne ihnen im Kreise der Freunde ganz zu entsagen; seine Bedürfnisse waren auf das denkbar geringste Mass reducirt und selbst in den letzten Lebensjahren genügte ein Minimum von Speise und Trank, ihn die Strapazen tagelanger Ausflüge bestehen zu lassen. In strenger Frömmigkeit erzogen, war er ein gläubiger Katholik und hielt fest an den Satzungen seiner Kirche. Er zählte zu den eifrigsten Mitgliedern seiner Partei, aber sein Christenthum beschränkte sich nicht auf Aeusserlichkeiten, auf den Formalismus, er war auch stets bereit, es in die Praxis zu übersetzen. Mit warmem Interesse betheiligte er sich an der Armenpflege, im Stillen hat er manche Noth gelindert und, wo seine Mittel nicht ausreichten, keine Mühe zur Heranziehung der Hülfe Anderer gescheut. Ein Bittender, in welchem Sinne es auch sein mochte, hat ihn wohl nie unbefriedigt verlassen.

Verfolgte Förster auch die Interessen seiner Partei bis zu den äussersten Konsequenzen, so war er im Privatleben und gegen Andersgläubige nichts weniger als intolerant. In meinem langjährigen Verkehre mit ihm hat er nie mit einem Worte meine Stellung als Protestant berührt, und als ich im Jahre 1881 mit ihm eine Reise in die Schweizer Alpen machte, also ununterbrochen um ihn war, kein einziges Mal ein religiöses Gespräch anzufangen gesucht.

Förster war von untadelhafter Lauterkeit des Wandels, in seinen Gesinnungen zuverlässig und echt. Seinen Jugendfreunden und den in späteren Lebensjahren erworbenen Freunden ist er unerschütterlich treu gewesen, und selbst derjenigen, die sich wegen politischer oder religiöser Meinungsverschiedenheiten von ihm wandten, — er hat sich von Niemanden abgewandt —, gedachte er nur durchaus achtungs- und pietätvoll, und beschämte damit Manchen, der sich in thörichtem Hader von ihm fern hielt.

Förster hat seine engere Heimath selten verlassen. Er machte drei Reisen in die Schweiz; die erste mit seinem Freunde Monheim unternommene galt dem Engadin, wo er fleissig sammelte, aber darüber nicht versäumte, die Augen für die hehren Schönheiten der Alpen offen zu halten. Nach einer Besteigung des Piz Languard

schreibt er in einem Briefe an seinen Freund und damaligen Direktor Prof. Dr. Hilgers: „Ich habe fleissig und mit grossen Anstrengungen gesammelt, aber was sind Coleopteren und Dipteren, Hymenopteren und Hemipteren, was sind entdeckte und unentdeckte Arten und Gattungen, was ist schriftstellerischer Ruhm, und was sind alle diese kleinlichen Entwürfe gegen einen Sonnenblick auf dem Piz Languard."

Die zweite Reise machte er mit seinem Kollegen und späteren Schwiegersohne, dem Reallehrer Brand, 1871 zu Erholungszwecken über den Vierwaldstätter See zum St. Gotthardt etc. Zur dritten Reise wusste ich ihn anzuregen; sie wurde Anfangs Juli 1881 angetreten und zwar zunächst durch das untere Wallis nach Zermatt, dem Riffelberg und dem Gorner Grat; dann ging's zurück in's Rhonethal und über den Simplon durch die Schlucht von Gondo bis Isella, dem ersten italienischen Oertchen. Hier wurde Kehrt gemacht und mit kurzer Unterbrechung in Berisal, auf der Nordseite des Simplon, die Reise nach Genf fortgesetzt, wo Förster einige sehr angenehme Tage in Gesellschaft Frey-Gessner's, der mit ihm auch de Saussure besuchte, verlebte.

Wenige Monate vor seinem Tode wurde Förster von einem Karbunkel an der rechten Hand befallen, der eine gewisse Steifheit der Finger und eine allgemeine körperliche Schwäche zurückliess. Letztere verlor sich indess mehr und mehr, und er glaubte, eine seitens der Regierung an ihn ergangene Aufforderung zur Theilnahme an den Untersuchungen der Weinberge im Ahrthale auf Phylloxera annehmen zu können. Die Commission trat in der ersten Hälfte des Juli zusammen, und Förster hatte den Erfolg, zwei neue Reblausheerde zu entdecken. Aber der Weg zu den inficirten Weinbergen war eine Stunde weit und musste täglich vier Mal, meist in glühender Sonnenhitze zurückgelegt werden; das Erklimmen der Weinberge selbst, das Ausharren an den steilen Hängen, gebücktes Absuchen der Rebwurzeln, ohne die Möglichkeit des Ausruhens im Sitzen — das waren Strapazen, denen der alternde Körper Förster's nicht gewachsen war. Obwohl der Vorsitzende der Commission, Herr Major von Heyden, ihm die leichter zugänglichen Stellen zur Untersuchung zuwies, und obgleich er sowohl wie die Mitglieder der Commission bemüht waren, Förster jede erdenkliche Erleichterung zu verschaffen, befiel ihn nach drei Wochen eine Schwäche, die es ihm gerathen erscheinen liess, nach Hause zurückzukehren. Trotz sorgsamster Pflege, die er hier genoss, sanken seine Kräfte immer mehr, ohne dass sich eine bestimmte Krankheit herausgebildet hätte. Bis wenige Minuten vor seinem Tode blieb sein Bewusstsein ungetrübt. Er starb am 12. August 1884.

Die überaus grosse Theilnahme an seinem Begräbnisse und die Bereitwilligkeit, mit der von ehemaligen Schülern und von

Freunden, von nah und fern, ohne Rücksicht auf politische oder religiöse Parteistellung, zu einem auf seinem Grabe zu errichtenden Denkmale, das von der ihm gezollten Dankbarkeit und Verehrung Zeugniss ablegen soll, beigesteuert wurde — beweisen, dass er in den weitesten Kreisen zahlreiche Verehrer besass.

Um die geeignete Verwerthung der Sammlungen und die Sichtung des Nachlasses hat Förster's Schüler, Herr Friedrich von Halfern in Burtscheid bei Aachen sich sehr verdient gemacht. Herr von Halfern erwarb für sich, wie er in No. 24 der Entomologischen Nachrichten, Jahrgang 1884, mittheilte, die Cryptiden, Pimpliden, Ophioniden, Braconiden, Chrysiden, Cynipiden, Vespiden und Formiciden.

Ferner erwarben:

Die zoologische Sammlung in München: Die Tenthrediniden, Apiden, Tryphoniden, Stilpnoiden, Plectiscoiden, Pezomachen und die Gattung Campoplex.

Das zoologische Museum in Wien: Die Ichneumoniden.

Die gräflich Schaffgotsch'sche Sammlung in Warmbrunn: Die Sphegiden und Hemipteren.

Herr V. v. Roeder in Hoym: Die Dipteren.

Herr Dr. Gustav Mayr in Wien: Die Chalcidier und Proctotrupiden.

Verzeichniss der Schriften Förster's.

1. Beiträge zur Monographie der Pteromalinen.
2. Einige neue Arten aus der Familie der Blattwespen.
3. Bericht über einen Zwitter von Diapria elegans.
4. Ueber das Leben und Wirken des berühmten Dipterologen I. W. Meigen.
5. Ueber die Familie der Mymariden.
6. Uebersicht der Gattungen und Arten in der Familie der Psylloden.
7. Die Käferfauna der Rheinprovinz nebst Nachtrag.
8. und 9. Hymenopterologische Studien. Formicariae, Chalcididae et Proctotrupii.
10. und 11. Erste und zweite Centurie neuer Hymenopteren.
12. Monographie der Gattung Pezomachus.
13. Ueber Coccus.
14. Neue Blattwespen.
15. Synoptische Uebersicht der Familien und Gattungen der Chalcidier und Proctotrupier.
16. Ein Tag in den Hochalpen nebst Beschreibung neuer Arten der Pteromalinen.
17. Der Lousberg bei Aachen. Eine naturhistorische Skizze.

18. 19. und 20. Systematische Eintheilung der Braconen, Ichneumonen und Cynipiden in Familien und Gattungen.
21. und 22. Monographie der Gattungen Campoplex und Hylaeus.
23. und 24. Monographie der Familien der Plectiscoiden und Stilpnoiden.
25. Ueber den systematischen Werth des Flügelgeäders bei den Insekten, und besonders bei den Hauptflüglern (Hymenoptera).
26. Flora excursoria des Regierungsbezirks Aachen und der angrenzenden Gebiete der belgischen und holländischen Provinz Limburg. Phanerogamen und Gefässcryptogamen, nebst Uebersicht der geognostischen, orographischen und hydrographischen Verhältnisse dieses Florengebietes.
27. Ueber die Polymorphie in der Gattung Rubus.

(Omar Wackerzapp in der Stett. Ent. Zeitung 1885 S. 209.)

Zur Erinnerung
an
Dr. Karl Emil Lischke
von
Dr. D. Brandis.

Karl Emil Lischke war am 30. December 1813 zu Stettin geboren. Nachdem er das Gymnasium seiner Vaterstadt absolvirt hatte, widmete er sich dem Studium der Rechtswissenschaften. Am 3. März 1840 ward er Oberlandgerichts-Assessor, ging aber später zur Verwaltungscarrière über und wurde am 18. April 1845 Regierungs-Assessor. Im Januar 1847 ward ihm die Auszeichnung zu Theil, zum Attaché bei der Königlich Preussischen Gesandtschaft zu Washington ernannt zu werden. In dieser Stellung war er zwei Jahre lang und ihm lag hauptsächlich die Bearbeitung der Auswanderungsangelegenheiten ob. Während dieser Zeit machte er häufige Reisen und mit seinem damaligen Chef, dem Königl. Preuss. Minister-Residenten von Gerolt, unterhielt er bis zu dessen Tode freundschaftliche Beziehungen.

Seit seiner ersten Jugend hatte Lischke eine unwiderstehliche Neigung zu naturwissenschaftlichen Studien gehabt. Er sammelte, namentlich Conchylien und Pflanzen, und erwarb sich schon früh hervorragende Kenntnisse auf diesen Gebieten. Im Sommer 1840, nachdem er sein Assessor-Examen gemacht hatte, unternahm er eine sechsmonatliche Reise nach den Jonischen Inseln, Griechenland und

Kleinasien. Später besuchte er die Schweiz, England und Schottland und die Südküste von Frankreich. Auf diesen Reisen, sowie während seines Aufenthaltes in Nordamerika, sammelte er fortwährend, und so hatte er sich schon früh erstaunliche Kenntnisse von der Vegetation und Thierwelt in Europa und Theilen von Nordamerika und Vorderasien erworben.

Nach seiner Rückkehr aus Nordamerika wurde Lischke am 5. August 1850 zum Regierungsrath an der Regierung zu Düsseldorf ernannt und ward am 18. November desselben Jahres Justitiar bei derselben Regierung. Er wurde als Untersuchungscommissar nach Elberfeld geschickt in Betreff des in den unruhigen Zeiten von 1849 in der Stadt eingesetzten Sicherheitsausschusses. Von da ab datirte seine persönliche Bekanntschaft mit den Bürgern der Stadt. Sein zielbewusstes energisches Handeln als Untersuchungscommissar und die humanen Gesinnungen, die er dabei an den Tag legte, erwarben ihm rasch allgemeines Vertrauen und dies war wohl die Veranlassung, dass er am 3. December 1850 auf 12 Jahre zum Bürgermeister der Stadt Elberfeld gewählt wurde.

Lischke trat in sehr bewegter Zeit sein neues Amt an; denn nicht nur waren in den drei vorhergegangenen Jahren die Bande der staatlichen Ordnung und des Gesetzes mannigfach gelockert, sondern es wurde auch mit Lischke's Amtsantritt die Einführung der Gemeindeordnung vom 11. März 1850 beendet, welche den Städten der Rheinprovinz eine weit grössere Freiheit gewährte, als die Gemeindeordnung von 1845.

Die schönen Begrüssungsworte des Heimgegangenen an seine neuen Mitbürger characterisiren ihn und seine darauf folgende 21-jährige Wirksamkeit in Elberfeld so treffend, dass sie verdienen mitgetheilt zu werden. Sie lauten:

„Indem ich für das Vertrauen, welches mir durch meine Berufung erwiesen worden, danke, erneuere ich das Gelöbniss, meinen Obliegenheiten nach bestem Wissen und Gewissen nachzukommen, überall das Interesse der Stadt zu fördern, in Gottesfurcht, Treue gegen den König und sein durchlauchtigstes Haus, sowie in unverbrüchlichem Festhalten an den Gesetzen."

„Ich trete das neue Amt mit dem vollen Wissen an, dass ich grosse Verpflichtungen, eine schwerwiegende Verantwortlichkeit mit demselben übernehme. Die Zeiten sind sehr ernst, und von uns Allen werden ungewöhnliche Opfer erfordert. Die grössere Freiheit, welche uns das neue Gesetz in der Gestaltung und Beherrschung unserer Gemeinde-Angelegenheiten gewährt, hat unsere Pflichten nicht vermindert; sie hat denselben die schwerste von allen hinzugefügt; die vollkommenste Selbstbeherrschung jedes Einzelnen wird fortan ebenso unerlässlich sein, als die Selbstentäusserung. Dennoch ist mein Gemüth ruhig und voll freudiger Zuversicht. Diese Zu-



versicht beruht, neben dem Bewusstsein eines klaren Wollens und reiner Zwecke, zumeist auf der Hoffnung des einmüthigen Zusammenwirkens mit den Bürgern Elberfelds, welche ich jetzt mit stolzem Gefühl meine geliebten Mitbürger nennen darf. Wie Sie den würdigen Männern, welche vor mir meinen Platz ausgefüllt haben, mit echtem Bürgersinn und Bürgertugend, mit richtiger Erkenntniss des Gesammtwohls und unermüdlicher Hingebung an dasselbe zur Seite gestanden haben, so hoffe ich, dass es auch mir geschehen werde. — Sie haben mir bei meinem Einzuge in diese Stadt ein Willkommen entgegen gerufen, welches zu allen Zeiten in meinem Herzen wiederhallen wird. Sie haben mir laut zugestimmt, als ich an festlicher Stätte dasjenige andeutete, was ich als die Grundbedingung der Wohlfahrt des Einzelnen, wie der Gesammtheit, als die unerschütterliche Norm alles Handelns betrachte. Ich nehme jenen Gruss und diese Zustimmung als das Versprechen, dass Sie so lange mit mir gehen wollen, als ich den Weg wandle, den zu wandeln ich Ihnen feierlich gelobt habe. Dass dies heute und immerdar geschehen möge, das wolle der Allmächtige Gott walten!"

Diesen trefflichen Worten folgten entsprechende Handlungen. Schon die Persönlichkeit Lischke's und seine stattliche Erscheinung brachten die ihm eigene Festigkeit und Entschiedenheit voll zum Ausdruck. Seine feinen Umgangsformen, seine gegen Jedermann sich gleichbleibende freundliche Ausdrucksweise zeigte den wissenschaftlich vielseitig gebildeten Mann, dessen ganzes Wesen von sittlichem Ernst getragen, Jedermann Achtung einflössen musste, welcher mit ihm in Berührung kam.

Schwere Arbeiten, welche nur mit Besonnenheit und mit zarter Rücksicht auf bestehende Verhältnisse alter Zeit, mit Hingebung und Umsicht erfüllt werden konnten, warteten seiner. Zunächst hatte er die ganze innere Verwaltung aus alten Formen in neue überzuleiten. Sodann trat er an die Reorganisation der städtischen Central-Armenverwaltung, und es ist bekannt, dass die unter seiner Leitung in Elberfeld eingeführte Armenverwaltung nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande vielfache Nachahmung gefunden hat.

Lischke hatte eine ungeheure Arbeitskraft, aber das Geheimniss seines grossen Erfolges in Elberfeld lag wohl hauptsächlich darin, dass er es in seltenem Masse verstand, die Kräfte seiner Mitbürger zum freiwilligen Dienst in der Verwaltung der Gemeinde-Angelegenheiten heranzuziehen. Während der ersten acht Jahre seiner Wirksamkeit in Elberfeld hatte er keinen besoldeten Beigeordneten.

Seine Untergebenen hatten an ihm ein seltenes Vorbild von Beamtentreue; für Alle hatte er zur rechten Zeit ein ermahnendes und tröstendes, den Berufseifer stärkendes Wort. Die Gediegenheit

seines ganzen Wesens, die bewährte Treue unbeeinflussbarer Ueberzeugung berechtigten ihn zu einem solchen Wort gegenüber seinen Mitarbeitern und Untergebenen; man fühlte seine Theilnahme und man empfand, dass seine Ermahnungen und Warnungen ihm Herzenssache waren.

Oeffentliche Anerkennung wurde seiner erfolgreichen Thätigkeit in hohem Masse zu Theil. Am 24. Januar 1854 erhielt er den Titel Oberbürgermeister und die goldene Amtskette, welche durch die besondere Gnade seines Königs, Friedrich Wilhelm IV. ihm als Eigenthum und zur Erinnerung für die Seinen verliehen wurde. Den rothen Adlerorden 4. Klasse erhielt er am 17. Februar 1860 und im März 1862 wurde er auf weitere 12 Jahre zum Oberbürgermeister gewählt. Im September desselben Jahres erhielt er den Titel als Geheimer Regierungsrath und im November 1864 den rothen Adlerorden 3. Klasse mit der Schleife. Während des Krieges mit Frankreich hatte er eine Zeit der allerangestrengtesten Thätigkeit. Unter seiner Leitung wurde Unglaubliches geleistet in der Sorge für die Verwundeten und Hinterbliebenen. Als Anerkennung erhielt er die Kriegsdenkmünze und den Königl. Kronenorden 3. Klasse mit dem rothen Kreuz auf weissem Felde.

Im Jahre 1854 verheirathete er sich mit der Tochter des Geheimen Commercienrathes Daniel von der Heydt; aus seiner Ehe sind vier Kinder hervorgegangen, zwei Söhne und zwei Töchter.

Sein Schwiegervater hatte ihm die erste Anregung zu der Organisation der städtischen Armenverwaltung gegeben, und der ausserordentliche Erfolg derselben ist gewiss zum grossen Theil der aufopfernden Thätigkeit Daniel von der Heydt's auf diesem Gebiete zu verdanken.

Während seiner angestrengten Arbeiten als Oberbürgermeister fand Lischke immer noch Zeit und Ruhe zu naturwissenschaftlichen Studien. In diesen Jahren waren es hauptsächlich die Conchylien, welche ihn beschäftigten. Er arbeitete über die Mollusken der Gegend um Elberfeld[1]), und 1868 machte die Universität Bonn ihn honoris causa zum Doctor der Philosophie, „virum egregia conchyliorum cognitione et scientia insignem", wie es im Diplom heisst.

Im Jahre 1869 veröffentlichte er in den Nachrichtsblättern der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, der er seit ihrer Gründung im November 1868 angehörte, eine Abhandlung über eine Nacktschnecke (Limax cristatus oder Amalia marginata).

Seine Hauptarbeit auf diesem Gebiete aber war sein grosses Werk über Japanische Meeres-Conchylien, von dem der erste Band

---

1) S. Leydig, Verh. Naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westf. 38, S. 47; vgl. ebenda 35, Correspondenzblatt S. 59.

1869, der zweite 1870 und der dritte und letzte 1874 erschien. Schon seit Jahren hatte Lischke ostasiatische Conchylien gesammelt und hatte über den Inhalt mehrerer aus Japan erhaltenen Sendungen in den Malakozoologischen Blättern berichtet (1867 Band 14 S. 166 und 1868 Band 15. S. 218). In seinem Werke beschreibt er 429 Arten, er war sich aber von Anfang an bewusst, dass der Versuch, den Gegenstand zu einem Abschluss zu bringen, zu der Zeit nicht mit irgend welcher Aussicht auf Erfolg gemacht werden konnte. Hierüber spricht er sich in seiner Vorrede zum ersten Bande in folgenden Worten aus: „Die verhältnissmässig kurze Zeit, während welcher in Japan überhaupt gesammelt worden ist, die geringe Zahl von Küstenpunkten des ausgedehnten Inselreichs, auf welche sich diese Sammlungen erstreckt haben, und der äusserst beschränkte Gebrauch, welcher dabei von dem Schleppnetze gemacht wurde, — lassen mich nicht daran zweifeln, dass unsere Kunde von den Mollusken, welche die Gewässer Japans hegen, so sehr sie auch in den letzten Jahren gewachsen ist, doch nur eine völlig bruchstücksweise ist". Und in der That waren, wie Rein berichtet (Japan I, 235) 12 Jahre später, im Jahre 1881, schon 1200 Arten von Meeresconchylien aus Japan bekannt.

Lischke hatte nur den Plan, einige Beiträge zur Kenntniss der Mollusken-Fauna Japans zu geben. Ganz besonders hatte er dabei sein Augenmerk auf die geographische Verbreitung der Arten gerichtet. Wie er in der Vorrede zum ersten Theile sagte, beabsichtigte er, die Kunde von den Beziehungen, in welchen die japanische Fauna zur Meeresmollusken-Fauna überhaupt steht, zu fördern, also einen Beitrag zur Lehre von der geographischen Verbreitung und Ausbreitung der Meeresmollusken zu geben. Aus den Resultaten in dieser Hinsicht, welche er im Vorworte zum ersten Theile niederlegte, heben wir folgendes hervor:

Von den 429 von Lischke beschriebenen und aufgezählten Arten gehören 10 dem nördlichen und 413 dem südlichen Japan an. Der Gesammtcharacter der Arten ist ein tropischer. 145 Arten sind endemisch, eine grosse Anzahl, ungefähr $^3/_7$, finden sich in China und auf den Philippinen, 28 sind auch von der Südspitze von Africa, 47 vom rothen Meere, 59 von Australien und 21 von Neuseeland bekannt.

Jedem der drei Theile geht ein ausführliches Vorwort voran, in dem Lischke seine Ansichten über die Verbreitungsbezirke der von ihm aufgestellten Arten auseinandersetzt. Das Vorwort zum ersten Theil gibt erst eine eingehende und klare Darstellung der Literatur über Japanische Meeresconchylien, beginnend mit Carl Peter Thunberg's Reisen von 1770—1779. Im Vorwort zum zweiten Theile finden sich bemerkenswerthe Erörterungen über Arten mit sehr weitem Verbreitungsbezirk und das Vorwort zum dritten

Theile schliesst mit einer Uebersicht der geographischen Verbreitung sämmtlicher von ihm aufgezählten Arten.

In dem Text fällt auch dem Laien auf, zuerst die überaus grosse Sorgfalt, mit der Lischke die Synonymie der Species behandelte, dann die Schärfe und Klarheit des Ausdruckes in den Beschreibungen der von ihm aufgestellten Arten und drittens die kritische Behandlung der von ihm festgestellten Thatsachen und der Angaben Anderer, auf Grund derer er den Verbreitungsbezirk einer jeden Art festzustellen versuchte. Die Abbildungen, welche das Werk begleiten, 37 mit der Hand kolorirte Tafeln, sind ganz ausgezeichnet schön. Lischke widmete den ersten Theil Professor Dr. Wilhelm Dunker in Marburg, den zweiten dem Kaiserl. russischen Staatsrath Dr. Leopold von Schrenk und den dritten seinem langjährigen Freunde, dem Professor Dr. Hermann Troschel zu Bonn. Die zwei ersten Theile erschienen, während Lischke noch im Amte war, und es ist erstaunenswerth, dass er bei seiner anstrengenden und oft aufregenden Thätigkeit, an der Spitze einer so grossen und schwierigen Verwaltung, die Ruhe und Musse fand, um ein solches Werk durchzuführen.

Seine Erholung suchte und fand er auf den grossen Reisen, auf die er fast jedes Jahr im Herbst einen meist sechswöchentlichen Urlaub verwendete. Sobald er sich frei machen konnte, führten ihn Schnellzug und Dampfschiff bis an den Punkt, wo er seine Wanderungen begann. Hin- und Rückreise wurden in thunlichst kurzer Zeit zurückgelegt, und in dieser Weise machte er es möglich, seine Herbstreisen bis in ferne Gegenden auszudehnen. So besuchte er das nördliche Africa zweimal, 1852 und 1868, das erstemal drang er von Algier bis zur Oase Biskra vor. Nach Italien und Sicilien ging er 1853, nach der Schweiz 1854, nach Tyrol 1864. Auch Frankreich, Spanien, Dalmatien besuchte er. Auf allen diesen Reisen sammelte Lischke eifrig und das zoologische Museum in Bonn ist durch manche seiner Geschenke bereichert worden.

Auf diesen Reisen und auch sonst war er zu dieser Zeit noch von einer wunderbaren körperlichen Rüstigkeit. Indessen war sein Gesundheitszustand schon seit Jahren beunruhigend und zu Zeiten wurde ihm seine amtliche Thätigkeit überaus schwer. Die Stadt vergrösserte sich rasch, die Geschäfte wuchsen und wurden immer schwieriger. Die Sorgen und Anstrengungen des Kriegsjahres und der darauf folgenden Jahre überwältigten ihn und er sah sich genöthigt, auf sechs Monate Urlaub zu nehmen, die er in Italien zubrachte. Im Oktober 1872 legte er sein Amt nieder und bald darauf ging er wieder nach Italien. Nach seiner Rückkehr gab er den dritten Theil seines grossen Werkes heraus, fand sich aber durch seinen Gesundheitszustand genöthigt, wie er dies im Vorworte, Januar 1874, erwähnte, auf die Benutzung von weiterem sehr reichen und

werthvollen Material, das ihm von Freundes Hand zur Verfügung gestellt worden war, zu verzichten. Nach Vollendung des Buches beschloss er, sich alle Versuchung zu weiteren grösseren conchyliologischen Arbeiten abzuschneiden. Daher verkaufte er seine reiche Sammlung und seine conchyliologische Bibliothek an Herrn Löbbecke, den Besitzer der bekannten grossen Conchylien-Sammlung in Düsseldorf. Nun wandte er sich mehr botanischen Studien zu. Flechten, Farrenkräuter, Orchideen und einige Gattungen der Compositae (Gnaphalium, Helichrysum, Filago) beschäftigten ihn ganz besonders. Er bewahrte sich aber ein lebendiges Interesse für alle Gebiete der Pflanzen- und Thierwelt und namentlich für die geographische Verbreitung der Arten. Herbst 1874 brachte er in Zermatt zu und wenn er auf den Bergen war, so kletterte er und wanderte wie ein junger Mann.

Im Jahre 1876 verliess er Elberfeld und liess sich in Bonn nieder. Die Stadt Elberfeld ehrte seine 21jährige Thätigkeit an der Spitze der Verwaltung dadurch, dass sie ihm das Ehrenbürgerrecht ertheilte. In den Motiven zum Beschluss der Stadtverordneten-Versammlung wurde gesagt: „Er hat die Aufgabe, die Verwaltung nach den Grundsätzen der damals eben erschienenen Gemeinde-Ordnung neu zu organisiren, in glücklichster Weise gelöst. Er hat Ordnung und Klarheit in allen Gebieten der Verwaltung unserer Stadt, mit ihren schon damals vielgestaltigen industriellen und kommerziellen Verhältnissen, geschaffen". Schon früher, im Jahre 1873, bald nachdem er sein Amt niedergelegt hatte, wurde Lischke durch das Ritterkreuz des Königlichen Hausordens von Hohenzollern ausgezeichnet.

Im Januar 1875 unternahm er in Begleitung seines Neffen eine Reise nach Ceylon und Ostindien. In Suez hatte er die Freude, zum ersten Male tropische Conchylien (denn die Fauna des Rothen Meeres ist der des indischen Oceans nahe verwandt) mit eigener Hand zu sammeln. In Ceylon brachte er vier Wochen zu, im Vollgenuss der Mannigfaltigkeit der Vegetation und Thierwelt unter den Tropen. Die Tropen zu sehen war das Ziel seiner Wünsche seit seiner frühesten Jugend gewesen. Den botanischen Garten in Peradenia besuchte er unter der freundlichen Führung des damaligen Directors Dr. Thwaites, der seitdem gestorben ist. Er brachte einige Zeit an der Küste zu, in Colombo und Point de Galle und besuchte die Berge bei Nurellia, zwischen 6000 und 8000 Fuss über dem Meere. In Calcutta wurde er von dem General-Gouverneur Lord Northbrook mit Aufmerksamkeit behandelt, ging dann über Benares, Agra, Delhi nach Simla und kehrte im Mai über Bombay nach Hause zurück. Die indische Reise war für ihn höchst genussreich und das Tagebuch, welches Lischke auf dieser Reise „für seine Lieben in der Heimath" schrieb, wird jetzt von der Familie

zur Vertheilung an Freunde gedruckt. Von der indischen Reise zurückgekehrt, botanisirte Lischke eifrig in der Gegend von Bonn, und namentlich begleitete er den verstorbenen G. Becker häufig auf den Excursionen, die dieser machte, um Materialien für die Fortsetzung der von dem verstorbenen Dr. Wirtgen begonnenen neuen Ausgabe der Flora von Rheinland und Westphalen zu sammeln.

Später war er mit seiner Familie drei Jahre lang auf Reisen, in der Schweiz und in Italien, von 1879 bis 1881. Auch 1883 und zuletzt 1885 brachte er den Winter in Italien zu. In den letzten Jahren war seine Gesundheit weniger befriedigend. Im September 1885 hatte er einen Schlaganfall und nach 4 monatlichem Leiden starb er am 14. Januar 1886.

So endete ein reiches, thätiges und in hohem Grade erfolgreiches Leben. Lischke war ein Mann, ausgestattet, wie wenige, mit Gaben des Geistes und des Gemüthes. Noch in den letzten Jahren, als sein Leiden ohne Zweifel schon begonnen hatte, waren die Genauigkeit seiner Beobachtungen, sein Gedächtniss und die Schärfe seines Verstandes ganz ausserordentlich. Die Fortschritte der Wissenschaft verfolgte er mit grösstem Interesse, ja mit Begeisterung, aber er hatte die entschiedene Ansicht, dass den Methoden der Naturforschung sehr bestimmte Grenzen gezogen seien. Ein allmächtiger Gott war für ihn der Schöpfer und Erhalter der ganzen Natur.

Lischke besass eine ausserordentlich glückliche Gabe der Darstellung. Seine Schilderungen von den Gegenden, die er besucht hatte, waren aus dem Leben gegriffen, wunderbar anschaulich und in der Form vollendet bis in das Kleinste. Die Schönheiten der Natur genoss er mit einer kindlichen Freude, die ungemein anziehend war. Im Leben war er in hohem Grade rücksichtsvoll gegen Andere und seine Liebenswürdigkeit gewann ihm alle Herzen.

Oft pflegte er zu sagen, er habe seine Laufbahn verfehlt, Jurisprudenz habe er nur aus Liebe zu seinem Vater studirt, und eigentlich hätte er sich ganz den Naturwissenschaften widmen sollen. Gewiss würde er dann weit Grösseres durchgeführt haben, als was ihm vergönnt gewesen ist, für die Wissenschaft zu leisten. Es mag aber dahin gestellt sein, ob auch die grössten Erfolge in der Wissenschaft den Werth dessen aufgewogen hätten, was der Verstorbene für die Wohlfahrt eines grossen Gemeinwesens in so hervorragender und segensreicher Weise geleistet hat. Und zu diesen Leistungen befähigten ihn gewiss in ganz besonderer Weise nicht blos sein Verstand, sondern auch sein Gemüth und sein Character.

Sehr zu beklagen ist es, dass der Zustand seiner Gesundheit in den letzten Jahren seines Lebens ihm nicht gestattete, die auf seinen Reisen geführten Tagebücher zur Veröffentlichung vorzubereiten. Eine reiche Fülle von Beobachtungen und Erfahrungen ist



mit dem Dahingeschiedenen in das Grab gegangen und der Wissenschaft verloren.

Im Jahre 1851 ward Lischke Mitglied des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen. Der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde gehörte er seit 1857 als auswärtiges und seit 1876 als ordentliches Mitglied an.

Bericht über die XLIII. General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück am 14., 15. und 16. Juni 1886 in Aachen.

Seine diesjährige, die 43., Generalversammlung hielt der Verein in der alten Kaiserstadt Aachen ab, die sich zu einer Doppelfeier festlich mit Laubgewinden und Fahnen geschmückt hatte. Nach einer Begrüssung am Abend des 14. Juni im Speisesaal des Kurhauses wurde die erste Sitzung Dienstag den 15. Vormittags gegen 9 Uhr im Ballsaale des Curhauses von dem allverehrten Präsidenten Exc. v. Dechen eröffnet, der die Verhandlungen an diesem und dem folgenden Tage in gewohnter Rüstigkeit leitete. Derselbe ertheilte zunächst das Wort dem Oberbürgermeister der Stadt, Herrn Pelzer, der die Versammlung mit herzlichen Worten willkommen hiess und daran erinnerte, dass der Naturhistorische Verein in Aachen seine Entstehung genommen und einen mächtigen Einfluss auf die Beförderung naturwissenschaftlicher Bestrebungen in dieser Stadt ausgeübt habe. Professor Wüllner, Rector der technischen Hochschule, bewillkommnete die Versammlung Namens der Hochschule und der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Aachen, in deren Auftrag er ein Werk des Herrn Ign. Beissel von hoher wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung überreichte: Der Aachener Sattel und die aus demselben vorbrechenden Thermalquellen, Aachen 1886, und sprach die Einladung zur Besichtigung der technischen Hochschule und zu dem von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft angebotenen Feste in dem obern Saale des Belvedère auf dem Lusberg aus.

Hierauf erhielt der Vice-Präsident, Geh. Rath Fabricius, das Wort zur Verlesung des

Berichts über die Lage und Thätigkeit des Vereins während des Jahres 1885. „Am 1. Januar 1885 betrug die Mit-

gliederzahl nach dem berichtigten Verzeichniss[1]) 1174. Von diesen starben im Laufe des Jahres 26, nämlich Prof. von Siebold in München; Prof. Andrä, Hauptmann a. D. Gust. Hermann und Landrath a. D. Thilmany in Bonn; Dr. Aug. Bargatzky in Köln; Dr. Duhr und Bergrath Engels in Coblenz; Bergwerksrepräsentant G. Schwarze in Remagen; Architekt Jul. Blecher in Barmen; Oberlehrer a. D. Cornelius, Baurath Heuse und Dr. Rob. Simons in Elberfeld; Dr. Dicken in Essen; Grubenrepräsentant William Mulvany in Pempelfort, Düsseldorf; Dr. Tinthoff in Schermbeck; Justizrath Bölling und Spezialdirektor Striebeck in Burtscheid bei Aachen; Commerzienrath Theod. Roechling in Saarbrücken; Bergrath Ludw. Emmerich in Arnsberg; Apotheker C. Kremer in Balve; Direktor Ferd. Bothe in Görlitz; Geh. Reg.-Rath Jul. Kranz in Wiesbaden; Ober-Berghauptmann a. D. Wirkl. Geh. Rath Krug v. Nidda in Berlin; Prof. J. Münter in Greifswald; Apotheker Carl Dörr in Schöningen; A. Meyer, früher in Berlin. Ausgetreten oder gelöscht sind 36, so dass sich die Mitgliederzahl um 52 erniedrigte, wogegen 26 neu aufgenommen wurden. Am 1. Januar 1886 zählte der Verein demnach 1138 Mitglieder, zu denen bis zum heutigen Tage noch 20 weiter hinzugekommen sind.

Von den im vorigen Jahr verstorbenen Mitgliedern ist des langjährigen Vereinssekretärs Prof. Andrä in einem ausführlicheren Nekrologe gedacht worden; besondere Erwähnung verdient auch noch der Bezirksvorsteher für den Reg.-Bez. Düsseldorf, Oberlehrer a. D. Cornelius in Elberfeld, der dem Verein seit den ersten Jahren seines Bestehens angehörte und bis in die letzten Lebensjahre hinein ein fleissiger Besucher der Versammlungen war, die er durch seine interessanten Mittheilungen aus dem Thierleben erfreute. Der Verein wird seinen dahingeschiedenen Mitgliedern ein verdientes Andenken bewahren.

Die veröffentlichten Druckschriften, durch welche der Verein in erster Linie seine wissenschaftlichen Bestrebungen nach aussen hin bethätigt, haben auch im verflossenen Jahr einen bedeutenden Umfang erreicht. Die Verhandlungen enthalten auf 28 Bogen Abhandlungen der Herren J. Böhm, D. Brandis, K. Busz, K. Diesterweg, O. Follmann, H. Schenck, F. Seelheim; das $10^3/_4$ Bogen einnehmende Correspondenzblatt enthält neben dem Mitgliederverzeichniss die Berichte über die Generalversammlung in Osnabrück und die Herbstversammlung in Bonn, sowie den genaueren Nachweis über den Zuwachs, den Bibliothek und Museum erfahren haben; die mit den Verhandlungen zugleich herausgegebenen Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft nehmen $25^1/_8$ Bogen ein,

---

1) Ober-Bergrath Täglichsbeck ist zweimal, S. 16 und 27, aufgeführt.

so dass für den mässigen Jahresbeitrag Druckschriften im Umfange von 65 Bogen den Mitgliedern zugestellt werden konnten, die ausserdem durch 8 Tafeln und 55 Holzschnitte illustrirt sind. — Ferner wurde ein Autoren- und Sachregister der 40 ersten Jahrgänge der Verhandlungen, des Correspondenzblattes und der Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft auf Kosten des Vereins gedruckt und für den äusserst geringen Preis von 1 Mark den Mitgliedern zur Verfügung gestellt; bis jetzt haben 60 und einige diese ihnen gebotene Gelegenheit, sich ohne grosse Mühe über den Inhalt der Vereinsschriften unterrichten zu können, benutzt. Der Verkehr mit anderen gelehrten Gesellschaften wurde in der bisherigen Weise fortgeführt und erweitert, so dass der Verein gegenwärtig mit 250 Vereinen, Akademien u. s. w. einen regelmässigen Austausch der beiderseitigen Schriften unterhält. Der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, die am 14. Mai das Fest ihres 50jährigen Bestehens feierte, wurde von Seiten des Vorstandes eine Glückwunschadresse zugesandt.

Ausser durch Tausch wurde die Bibliothek durch reiche Geschenke von Freunden und Gönnern des Vereins und Königlichen Instituten, sowie ferner durch Ankauf in bedeutendem Masse vermehrt. Auch die Sammlungen haben durch Geschenke und durch Ankauf von ca. 500 Petrefakten aus der Andrä'schen Sammlung und durch Erwerbung der Sammlung (Nr. 3 des Katalogs) von Aachener Kreideversteinerungen aus dem Nachlasse des Dr. Debey einen sehr erheblichen Zuwachs erfahren, über den das Correspondenzblatt 2 die spezielleren Angaben enthält. Der Vorstand hat auch in diesem Jahre mit Dank anzuerkennen, dass die zur Heizung der Bibliotheks- und Museumsräume erforderlichen Kohlen von Herrn Math. F. Stinnes in Mülheim a. d. Ruhr unentgeltlich geliefert sind.

Die Ausgaben des Jahres 1885 überstiegen die des Vorjahres um 971 M. 56 Pfg. und erreichten den Gesammtbetrag von 10721 M. 92 Pfg. durch wesentlich vermehrte Druckkosten sowie durch die erwähnten Ankäufe für Bibliothek und Sammlung aus dem Nachlasse des Vereinssekretärs. Die von dem Rendanten C. Henry hier vorgelegte Rechnung für das Jahr 1885 ergibt

einen Kassenbestand aus dem Jahre 1884 von	68 M. 92 Pfg.
Einnahmen im Jahre 1885 incl. eines Zuschusses aus dem Guthaben des Vereins bei dem Banqier Goldschmidt & Comp. in Bonn von 3425 M.	10665 „ 10 „
Zusammen	10734 M. 2 Pfg.
Die Ausgaben im Jahr 1885 betrugen . . .	10721 M. 92 Pfg.
Bleibt somit ein Kassenbestand von . . .	12 M. 10 Pfg.

Beim Banquier Goldschmidt & Comp. zu Bonn hatte der Verein am 31. Decbr. 1885 ein Guthaben von	960 M.	35 Pfg.
und die besonders verwaltete v. Dechen-Stiftung ein solches von	46 „	10 „

Aus beiden Fonds wurden zusammen 2200 M. zum Ankauf der paläontologischen Sammlung des verstorbenen Dr. Debey zu Aachen verwandt.

An Werthpapieren waren vorhanden:

	im Nominalbetrage von
42 Stück Ungar. Staats-Anleihe à 80 Thlr. = 3360 Thlr. oder	10080 M.
18 „ „ „ à 400 „ = 7200 „ „	21600 „
1 „ „ „ à 800 „	2400 „
Köln-Mindener Prioritäts-Obligationen 1400 Thlr. oder .	4200 „
1 Stück Ungar. Goldrente über 1000 Fl. oder . . .	2000 „
150 £ 5 % Russische Staats-Anleihe.	3000 „
	43280 M.

Der Kapitalfond der v. Dechen-Stiftung bestand am Schlusse des Jahres 1885 aus:

10000 Fl. 4 1/5 %ige Oesterreichische Silberrente im Nominalbetrage von	20000 M
7500 Fl. 5 %ige Ungarische Papierrente	15000 „
3 Stück 4 %ige Ungar. Goldrente von zusammen 700 Fl. oder	1400 „
	36400 M.

Seine 42. Generalversammlung hielt der Verein am 25., 26. und 27. Mai zu Osnabrück unter zahlreicher Betheiligung ab. Auf derselben wurde an Stelle des verstorbenen Prof. Andrä Prof. Bertkau in Bonn als Vereinssekretär gewählt; die satzungsmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, Vice-Präsident Fabricius und Rendant C. Henry in Bonn wurden wiedergewählt und die durch den Tod erledigten Stellen eines Bezirksvorstehers für Aachen und Düsseldorf durch die Neuwahl der Herren I. Beissel in Aachen und Landgerichtsrath a. D. v. Hagens in Düsseldorf besetzt.

Als Ort der Zusammenkunft für die 43. Generalversammlung zu Pfingsten 1886 wurde Aachen endgültig festgesetzt und für die Pfingstversammlung 1887 Dortmund in Aussicht genommen. — Die Herbstversammlung fand am 11. October in Bonn Statt und nahm bei einer regen Betheiligung den gewohnten befriedigenden Verlauf."

Auf Vorschlag des Präsidenten wurden zu Revisoren der vorgelegten Rechnung die Herren Generaldirektoren Landsberg und Hasenclever ernannt, die sich sofort an die Erledigung ihres Geschäfts begaben.

Es war nun nach den Satzungen die Wahl des Präsidenten des Vereins vorzunehmen, und der Vicepräsident forderte die Versammlung auf, durch Erheben von den Sitzen dem Wunsch Ausdruck zu verleihen, den bisherigen Präsidenten, dem der Verein seine Blüthe verdankt, noch lange Jahre an seiner Spitze zu sehen, und jubelnd stimmte die Versammlung diesem Vorschlage und dem auf den allverehrten Präsidenten ausgebrachten Hoch zu; Exc. v. Dechen erklärte sich bereit, trotz seiner hohen Jahre die Leitung der Geschäfte des Vereins noch weiterhin zu übernehmen. Auf Vorschlag des Präsidenten wurde sodann die Wiederwahl der satzungsmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, der Bezirksvorsteher für Coblenz und Arnsberg, Herrn Seligmann in Coblenz und Dr. von der Marck in Hamm, und des Sectionsdirektors für Zoologie, Prof. Landois in Münster, durch Zuruf vollzogen. Hierauf begannen die wissenschaftlichen Vorträge.

Dr. Brandis aus Bonn machte Mittheilungen über den Teakbaum (*Tectona grandis*). Das Holz ist höchst werthvoll, vorzüglich wegen seiner ungemeinen Dauerhaftigkeit. Selbst in einem tropischen Klima, wo das Holz rasch der Fäulniss und den Insecten anheimfällt, hat das Teakholz eine ausserordentliche Dauer. Es lässt sich leicht bearbeiten, schwindet nicht, reisst nicht und wirft sich nicht, selbst nicht bei dem schroffen Wechsel zwischen trockner Hitze und grosser Feuchtigkeit, wie sie in tropischen Gegenden, namentlich in Indien, häufig sind. Mit dem Eichenholz hat es grosse Festigkeit und andere werthvolle Eigenschaften gemein; aber es hat vor dem Eichenholze den Vorzug, dass es das Eisen nicht angreift und in Berührung mit dem Eisen sich nicht entfärbt. Es ist mit Recht gesagt worden, dass das Teakholz unter den Hölzern das ist, was das Gold unter den Metallen und der Diamant unter den Steinen. Demgemäss ist der Preis ein sehr hoher. In Rangún, dem wichtigsten Ausfuhrplatze für Teakholz, ist der Preis für prima Qualität in den letzten 20 Jahren zwischen 70 und 120 Mark pro Festmeter gewesen, und in London hat der Preis in derselben Zeit zwischen 140 und 230 Mark geschwankt.

Die Heimath dieses Baumes sind die Tropengegenden von Vorderindien und von dem westlichen Theile Hinterindiens. Er findet sich auch auf Java, Sumatra und anderen Inseln des Indischen Archipelagus. Für den Welthandel sind die Häfen von Hinterindien, Rangún, Maulmein und Bankok die einzigen Bezugsquellen. Die ausgedehnten Teakwaldungen von Vorderindien genügen nicht, um den Bedarf dieses Landes zu decken, der durch die grossartigen Eisenbahn- und Kanalbauten und durch die stetige Zunahme des allgemeinen Wohlstandes in den letzten 30 Jahren rasch gestiegen ist. In Calcutta, Bombay, Madras und anderen Häfen Vorderindiens

werden jährlich beträchtliche Mengen von Teakholz aus Rangún und Maulmein eingeführt.

Teak gehört zu der Familie der *Verbenaceen*, zu denen die bekannten Verbenen unserer Gärten und der vom Mittelmeer stammende Keuschlammstrauch, *Vitex agnus castus*, gerechnet werden. Die grossen gegenständigen Blätter, in Gestalt denen der Tabakspflanze ähnelnd, sind 30—60 cm lang, an Stockausschlägen und jungen Pflanzen über ein Meter lang. Der Baum bildet keine reinen Bestände, sondern findet sich eingesprengt in einem Mischwalde von Bambus und anderen meist werthlosen Bäumen, nur etwa den zehnten Theil des Bestandes bildend. Dieser Umstand erschwert die Ausnutzung und die nachhaltige Bewirthschaftung der Teakwaldungen. Die gefällten Stämme werden von Ochsen, Büffeln und Elephanten an die Bäche und Flüsse geschleift und dann nach den Ausfuhrhäfen geflösst. Das Holz ist etwas schwerer als Eichenholz und um es leichter flössbar zu machen, wird es stehend abgewelkt durch einen Ringschnitt, der durch die Rinde und den Splint bis in das Kernholz geht.

Die grosse Reproductionsfähigkeit und das rasche Wachsthum des Teakbaumes in der Jugend machen eine Verjüngung des Teakbaumes und die Erhaltung dieser werthvollen Art in den Mischwaldungen möglich. Aber eine nachhaltige Wirthschaft kann nur durch die Cultur des Teakbaumes in grossem Massstabe gesichert werden. Solche Culturen werden in Vorderindien sowohl wie in Birma von der Indischen Forstverwaltung gemacht, und auch auf Java wird das Areal der Teakbestände stetig durch Pflanzung ausgedehnt.

Prof. Dr. H. Landois aus Münster i. W. verbreitete sich zunächst über die Entwicklung des Westfälischen Zoologischen Gartens in seiner Vaterstadt. Bekanntlich hat sich dieses Institut im Gegensatze zu den anderen Zoologischen Gärten die Aufgabe gemacht, die europäische, also die einheimische Thierwelt zur Schau zu stellen. Anderseits werden dort in einem Provinzialmuseum sämmtliche westfälische Thierarten conservirt. Dieser Gedanke, der von Fachgelehrten allseitige Anerkennung gefunden, geht in seiner realen Ausführung von Jahr zu Jahr mehr seiner Vollendung entgegen.

In diesem Jahre wurde durch Ankauf das Terrain um 4 Morgen vergrössert. Auf dem neuen Grundstücke ist man mit der Erbauung eines zoologischen Provinzialmuseums beschäftigt, da die bislang in Benutzung genommenen Räume nicht mehr ausreichen. Es wird in demselben auf die zweckmässigste Aufstellung der Sammlungsschränke, Vitrinen und Schautische u. s. w. Rücksicht genommen. Alle bisherigen inneren Anordnungen haben noch grosse

Nachtheile. Es wird hier nicht beliebt die koulissenartige Aufstellung, wie in dem natural history Museum zu London, im Musée royal d'histoire naturelle zu Brüssel, zu Braunschweig; auch nicht die doppelte Längsstellung der Schränke in der Mitte und die einfache an den Wänden unter den Fenstern, wie im Leydener zool. Museum und im Stockholmer Reichsmuseum; ferner nicht die fischgrätenartige Aufstellung, wie im naturhistorischen Museum zu Berlin; sondern man hat sich hier für eine zweckmässig modifizirte Gallerie-stellung entschieden, wie sie in den naturwissenschaftlichen Museen des College of Surgeons, der School of mines in London, der Gesellschaft natura artis magistra in Amsterdam, den Museen in Kopenhagen, Genua, Cambridge, Kiel u. s. w. zur Ausführung gekommen ist.

Ein grosser Theil des neu acquirirten Areals wurde zu Fischteichen umgewandelt, in denen namentlich der Karpfenzucht besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Auf dem alten Terrain wurde ein Aquarium erbaut inclus. Einrichtungen zur künstlichen Fischzucht. Die Einrichtung des Aquariums weicht insofern von allen bisher existirenden grösseren Anlagen der Art darin ab, dass die Bassins an den Hinter- und Seitenwänden dekorativ mit haltbaren Oelgemälden geschmückt sind; natürliche Grotten und Felspartieen leiten ganz allmählich in die Malerei über, wie wir dieses in den neuen Rundpanoramen zu sehen gewohnt sind. Die Wirkung auf den Beschauer ist eine überraschende. Ausserdem hat diese Anlage den besonderen Vortheil, dass die Reinigung der Behälter ohne besondere Schwierigkeit täglich vorgenommen und dem Auftreten von Krankheiten an den Insassen vorgebeugt werden kann.

Der westfälische zoologische Garten ist ohne alle Hülfe seitens der Stadt und des Staates durch die Thätigkeit der zoologischen Gesellschaft in Münster geschaffen, und beläuft sich der Taxwerth des gesammten Instituts gegen eine Million. Redner bittet die Anwesenden, auch ferner den zool. Garten durch Zusendung von Naturalien und Geldspenden zu unterstützen.

Derselbe legte sodann der Versammlung vor das von der zool. Sektion für Westfalen und Lippe unter seiner Leitung herausgegebene Werk: „Westfalens Thierleben in Wort und Bild.“ Der erste Band, die Säugethiere Westfalens, ist schon im Vorjahre fertig gestellt; jetzt liegt auch der zweite Band, „Die Vögel“, vollendet vor. Der dritte Band: Reptilien, Amphibien und Fische behandelnd, wird im Manuskript vorgelegt. Auf die günstigen Recensionen über diese eigenartigen Provinzialunternehmen verweisend, demonstrirt Redner mehrere Illustrationen dieses Werkes, die sämmtlich nach dem Grundsatze ausgeführt sind, die Naturgeschichte des betreffenden Thieres möglichst allseitig zur Schau zu stellen. Wir heben hier nur ein Vollbild hervor, indem wir in Bezug auf die

übrigen auf das hübsche Werk selbst verweisen: Ein alter Kuckuck oben auf einem von Processionsspinnerraupen bereits kahl gefressenen Eichenstamme lässt seinen Frühlingsruf erschallen. Der junge Kuckuck ist schon zu gross geworden, um noch mit den Jungen des Rohrsängers in dem Neste hinreichend Platz zu finden; er drängt diese hinaus, die dann jämmerlich in dem Wasser umkommen. Die Pflegeeltern sind unaufhörlich bemüht, dem schreienden Nimmersatt mit frischen Raupen und allerlei anderen Insekten den Magen zu füllen. Die Nahrungsquelle liegt dicht bei der Hand; an dem Stamme der Eiche bewegt sich processionsartig eine giftige Raupenbande nach oben hin, im Begriff den Baum noch weiter zu entblättern. Diese u. a. Zeichnungen des Verfassers sind in xylographischen Ateliers von Probst und Specht künstlerisch ausgeführt.

Unter Vorzeigung zahlreicher Photogramme schilderte derselbe die Einrichtung eines westfälischen „Entenfanges“: „Durch eine ziemliche Wildniss von Weiden, Erlen und allerlei Strauchwerk gelangten wir, dem Gebote des führenden Bauers folgend, in tiefstem Schweigen auf eine grosse Wiese, wo der Fuss in dem moosigen Grunde kaum einen Halt fand. Die Büsche auseinanderschlagend gewahrten wir vor uns den Spiegel eines mässig grossen Teiches, rings von hohem Buschwerk verhüllt und verborgen. Der zahlreich vorhandenen halbzahmen Enten bemächtigte sich beim Anblick der Fremden eine grosse Unruhe; verschiedene Paare hoben sich jählings auf, um hoch in der Luft beobachtend umherzustreichen; die übrigen schwammen und schrieen, flatterten und schnatterten wild durcheinander, bis der Anblick ihres Herrn sie beruhigte. Gegenüber zeigte sich eine lange, dicht verschlungene und dicht beschattete Laube von Weidengesträuch, die fast bis an das äusserste Ende hin noch eine Wasserstrasse bildete und etwa 3 m breit, 11 m lang war. Im Innern waren zu beiden Seiten längs der Seitenwände erhöhte schmale Gänge aus Flechtwerk hergestellt, seitlich hier und da eine Wand von Stroh- und Holzwerk koulissenartig angebracht, hinter welcher versteckt man bis auf den Fusspfad im Innern herantreten konnte. Das trockene Ende des Laubganges bildete ein Viereck von etwa 2 Quadratmeter, mit einzelnen trockenen Büschen besetzt, während darüber das lebendige Dach in eine Decke von Fischnetzgarn auslief. Die äusserste Spitze des mit dem Garn sich zu Boden senkenden Laubganges bildete ein kleines, freischwebendes Lattengitter, welches in das Innere eines Lattenverschlages ausserhalb der Laube führte.

Der Fang der Wildenten mittels dieser ziemlich einfachen Vorrichtung erfolgt nun in nachbezeichneter Weise. Früh Morgens, wenn zu erwarten steht, dass die zahmen Enten eine Anzahl wilder Genossen angelockt haben, nähert sich der Besitzer in Begleitung seines besonders dazu abgerichteten Hündchens dem Teiche. Dies

fuchsfarbene Hündchen, ein Mittelding von Bracke und Teckel, gewohnt, jederzeit aus der Hand seines Herrn hingeworfene Brodbröckchen zu finden, schnuppert in raschen Wendungen und Windungen allerwärts umher, naht sich hier und da dem Ufer des Teiches, dessen zahme Bewohner ihn schon lange kennen; schaut hier und dort durch die Büsche und Hecken, schwimmt auch bald hier bald dort durch das Wasser, um kein Plätzchen undurchsucht zu lassen, wo es einmal schon ein Brodkrümchen gefunden hat, und seine lautlosen aber ununterbrochenen Bewegungen, deren Endziel das Innere der Laube ist, haben auch die neugierige Entenschaar allmählich bis in die Laube hineingelockt, ohne dass das Heranschleichen des Besitzers bemerkt worden wäre. So wie nun dieser durch einen Seitengang in die Laube eintritt, schwirren die wilden Enten hastig in die Höhe und dem hellen Netze an der Spitze der dunkelen Laube zu, während die zahmen ruhig weiter oder zurückschwimmen. Die Wildenten aber prallen an dem Maschennetz ab, stürzen zu Boden und streben, am Wiederauffliegen durch die trockenen Büschchen verhindert, in hülfloser Todesangst vorwärts. Das Lattengitter lässt sie willig in den letzten geschlossenen Raum hinein, um hinter der letzten Ente sich wieder zu schliessen. Draussen aber nimmt der Bauer ein Stück nach dem anderen heraus, schleudert sie, am Kopf gefasst, ein- oder zweimal um sich selbst und wirft sie verendend zu Boden.

Früher, als vor der stattgehabten umfassenden Drainirung der Wasserreichthum weit grösser war als jetzt, betrug die Ausbeute wohl bis zu 80 Stück auf einmal, aber auch jetzt ist der Fang der vielbegehrten, wohlbezahlten Wildenten noch immer lohnend genug.“

Hierauf demonstrirte derselbe ein Wasserleitungsbleirohr, welches von der Wanderratte, *Mus decumanus* L., in einer Länge von 11 cm zur Hälfte aufgenagt war. Dasselbe wurde ihm von Dr. Nieden aus Bochum zugeschickt. Die Wände des Bleirohres sind 5 mm dick. Der Wasserdruck der Leitung beträgt 4 Atmosphären. Ob die Ratten nun diese Nagearbeit vorgenommen, um in dem betreffenden Pferdestalle zum Trinkwasser zu gelangen, oder um ihre Nagezähne zu schärfen, wird sich wohl schwerlich feststellen lassen.

Der neue Mehlfeind, Kühns Mehlzünsler, *Ephestia Kühniella* Zeller, war schon im vorigen Jahre Gegenstand eingehender Besprechung. Prof. Dr. H. Landois legte nun die neueren Züchtungsresultate mit diesem verderblichen Kleinschmetterlinge vor, welche Herr W. Pollack, Mitglied der zoolog. Sektion für Westfalen und Lippe, in diesem Jahre erzielt hat. Die Raupen wurden in den verschiedensten Mehlsorten gezogen. Jedes Futter hat wesentlichen Einfluss auf Färbung und Grösse dieser Insekten. Die mit Zwieback, Reismehl und Roggenmehl gefütterten erreichten ungefähr

gleiche Grösse. Der Unterschied der mit Leinsamenmehl und Maismehl gefütterten ist wirklich enorm: Die Flügelspannung der dem Leinsamenmehl entschlüpften Kleinschmetterlinge beträgt nur 10 mm, während die dem Maismehl entstiegenen 25 mm in der Spannung messen. Die Züchtung wird augenblicklich auch mit der Art *Ephestia elutella* fortgesetzt, um über die Artberechtigung ein sicheres Resultat zu erhalten.

Forstmeister Sprengel aus Bonn hielt nachstehenden Vortrag über: Die Waldeisenbahnen nach ihrer heutigen Entwickelung. „Als ich im September 1885 die Entwickelung und Wirkung der Waldeisenbahnen in der Allg. Forst- und Jagdzeitung nach gewonnenen Anschauungen und Berichten, welche bis dahin im Druck erschienen waren, skizzirte, und mein Resümé dahin getroffen hatte: wo nicht Absatznoth drängte, wo der Verlust an Gütern noch nicht unzweifelhaft hervortrete, möchte man die noch im regen Fluss befindliche, durch vielseitige Thätigkeit im Zeichnensaal, in Konstructionshalle und Fabrik noch geförderte Materie des modernen Transportwesens für den Wald sich noch ferner entwickeln lassen, schloss ich damals meine Arbeit mit den Worten: „chi va piano, va sano!" — Ich glaubte nicht, dass ich schon 4 Monate später einen Contract für Legung einer fast eine deutsche Meile langen festen Bahn nebst 2km Wandergeleise mit Herrn R. Dolberg zu Rostock und Berlin zu schliessen haben und dass 6 Monate später bereits die in Betrieb gesetzte Verkehrsanlage eine völlige Umgestaltung des Holzhandels bewirkt haben würde für das Forstrevier Kottenforst, jenen Wald, welcher die rheinische Musenstadt gegen die Eifelwinde schützt, und wo die Musensöhne Luft und Lust schöpfen zu neuem Forschen und Fragen im Buche der Natur.

Das Drahtseil und die hölzerne Laufschiene auf sogenannten Rollbahnen waren die ersten Vorläufer für die Veränderung der älteren Methoden des Land-Holztransportes. Im Hochgebirge förderte man früher lediglich auf Erd- und Holzriesen (Gleitbahnen) das Holz vom Berg zu Thal. Vielfach wurden die Hölzer auch von den hohen Felsgräten viele hundert Fuss abgeworfen, um unten auf Flössgewässern weiter thalwärts zu schwimmen. Drahtseil mit Curven-Schienen, befestigt an den die Förderungsrichtung berührenden Bäumen des stehenden Holzbestandes zum Nutz- und Brennholztransport mittels Laufrollen, bildet eine neuere Erfindung des Grafen Palffy in Ungarn bezw. seiner Beamten. Die Lasten folgen, an Rollen hängend, dem natürlichen Gefälle des Drahtseiles, welches durch busiges Aufhängen die Bewegung abwechselnd fallend und steigend, mithin in grösserer oder verminderter Geschwindigkeit, geschehen lässt. Das Auflager der Seilstrecken bilden zweiarmige

Hebel. Diese im Drehungspunkte an starken Bäumen durch eiserne Bolzen befestigt, tragen auf dem einen Hebelarme das Laufseil, an dem anderen ein durch Holzstücke gebildetes, an Ketten oder Draht hängendes Gegengewicht von etwas geringerer Schwere als die zu transportirenden Lasten. Curven werden in Form von T-Eisen an den Bäumen, wie sie der Standort und die Stammvertheilung im Walde darbietet, hergestellt. Von diesen festen Schienenbögen laufen dann die Drahtseilstrecken bis zum nächsten festen Punkte an einem starken Stamm in busigen Linien zu Thal. So folgen die Lasten in selbstgehemmtem Laufe dem natürlichen oder modificirten Gefäll bis zur Thalsohle, wo andere Förderungsmittel (Wasser- oder Kunststrassen) bereit sind, das Material den Consumtionsorten zuzuführen.

Der Holz-Verkaufspreis umfasst in solchen Fällen die Transportkosten bis an das Seeufer. Man belastet demgemäss das Waldprodukt mit einem oft sehr beträchtlichen Transportkostenbetrage, welcher um so höher sein kann, je weniger das Holz am Fällungsorte selbst kostete.

Dasselbe kann deshalb unter Umständen lediglich als Quelle von Arbeitsrenten betrachtet werden, sobald der Preis am Stocke selbst = 0 wird, wenn eben der Verkauf am Fällungsort unmöglich erscheint. Erst nach Deckung sämmtlicher Kosten der Regie ergibt hier das Verkaufsresultat des Rohmaterials dessen Nettowerth.

Einen ähnlichen Charakter der Schaffung erhöhter und thunlichst gesicherter Werthe nimmt der Eisenbahntransport innerhalb des Produktionsgebietes (des Waldes) selbst an, wie er sich bei diesem neuen Transportmittel gestaltet.

Erhöhung gewährt dasselbe, indem es Brenn- in Nutzholz-Qualitäten umzusetzen vermag und auch bei geringwerthigem Material den Brennholzmarkt entlastet, welcher bei Concurrenz billigerer fossiler Brennstoffe sehr leicht überfahren werden kann. Sicherung der Lieferung vermittelt ferner der Waldbahnbetrieb, indem er, unabhängig von der Jahreszeit, von landwirthschaftlicher Beschäftigung des Zugviehes, vom Zustande der Waldwege und von unvermeidlichen Hindernissen für die bäuerlichen Vecturanten, — das Holz dem Localconsum oder kaufmännischen Verkehr zuführt. Bevor sich die Forstwirthschaft dieses neuen Transportmittels bediente, hatte der Montanbetrieb, der Eisenbahnbau, die Kriegführung und die Landwirthschaft, letztere jedoch nur kurze Zeit, — die schmalspurigen Bahnen bereits für ihre Zwecke nutzbar gemacht. Das wesentlichste Hebungsmoment für diese Industrie war die Vervollkommnung des Schienenmaterials, die Anwendung des Stahles und die Verlegbarkeit der Schmalspurbahn. Es entstanden die transportabeln oder „Wandergeleise" im Anschluss an feste Stammbahnstrecken gleicher Geleisebreiten für Pferde- oder Maschinenbetrieb, welche mit Vortheil

ihr Ziel finden an Staatsbahnen mit einer international vereinbarten Geleisebreite, oder am Ufer von Strömen, schiffbaren Flüssen oder an Hafenplätzen des Meeres. Das Verdienst der ersten Verbreitung und weiteren technischen Entwickelung hat Decauville ainé zu Petit-Bourg, Departement Seine et Oise, dessen Catalog in 53. Ausgabe vom Juni 1885 ich Ihnen vorlege.

Derselbe gibt vom Jahr 1876 bis Ende 1884 bereits eine Kundschaft an von 4180 Abnehmern seiner Erzeugnisse und in gleicher Zeit 54 Anerkennungen resp. Ehrenpreise auf Ausstellungen.

Im Jahre 1876 ist bereits Decauville's Specialität den chemins de fer portatifs in einem besonderen Concurs auf dem schwedischen landwirthschaftlichen Congress zu Norköping gekrönt worden.

Fern von jedem Neide müssen wir dem französischen Nachbar die Priorität auf diesem Gebiete einräumen, und es ist um so bedauerlicher, dass unter jener Kundschaft in der Zahl von 4180 bis zum Jahre 1884 Frankreich allein mit 3151 Abnehmern, und Deutschland unter den 68 Staaten aller Welttheile an 21ster Stelle mit 10 Geschäftskunden verzeichnet ist, und dass zwei hervorragende deutsche Fabrikanten wegen Benutzung Decauville'scher Zeichnungen als eigener Fabrikempfehlungen zu je 5000 Frcs. Strafe haben verurtheilt werden können.

Unter den deutschen Industriellen gebührt dem Herrn Spalding zu Jahnekow bei Langenfelde das Verdienst, unter eigenem Risico die erste Anwendung schmalspuriger Wanderbahnen für den Transport von Waldproducten in der Kgl. Preussischen Oberförsterei Grimnitz in der Mark Brandenburg durchgeführt zu haben. Das günstige Resultat, welches Spalding hier im Jahr 1884 in zwei grossen Kiefernschlägen jenes Revieres in Entfernungen von 2 und resp. 3 km vom schiffbaren Gewässer, dem grossen Werbellin-See, erzielte, war bei dem transportirten Quantum von 8536 Fm Kiefern-Nutz- und Brennholz eine Ersparniss an Transportkosten gegen den früheren Axtransport im Betrage von 11387 Mk. Das Anlagecapital für die Waldbahnstrecke betrug 47000 Mk., so dass in vier Jahren die ganze Bahnanlage sich bezahlt gemacht haben dürfte.

Der Transport per Festmeter (Cub.-Meter in fester Masse) Kiefernholz auf einer Durchschnittsentfernung von 4,7 km betrug 0,76 Mk. per Fm, oder 16 Pfg. per Fm = kbm. Es entspricht dieser Preis annähernd einem Pfennig pro „kbm-Centner". Der bisherige Axtransport würde pro Fm 2,60 Mk., mithin 55 Pfg. pro Fm = kbm. also mehr als das Dreifache betragen haben.

Hierzu trat durch den Verkauf von Kiefern-Nutz- und Brennholz im Meistgebot am Ufer des Werbellin-See's im Jahre 1884 ein Mehrerlös von $43^1/_3$ % gegen das Resultat aus dem Verkaufe in den Schägen des Vorjahres 1883.

Wenn auch die allgemein günstigeren Handelsconjuncturen

des Jahres 1884 einen Theil der bedeutenden Steigerung veranlasst haben, so war doch auch ein erheblicher Theil des Nettoeinkommens auf das Conto sofortiger Verfügung über das erkaufte Holz und gesicherter Calculation für die Käufer der Grund für die höhere Preisanlage.

Einer schönen Episode aus diesem ersten grossen Waldbahnbetriebe muss ich hier erwähnen, nämlich des Tages, wo die „Spaldingbahn" ihre Weihe dadurch empfing, dass Se. Majestät der Kaiser Wilhelm, der deutschen Jägerei erlauchter Schutzherr, geruhte, auf Wandergeleisen im improvisirten Jagdsalonwagen Allerhöchstsich an seinen Jagdschirm in dem berühmten Rothwild-Jagdgebiete, der Schorfheide, fahren zu lassen.

Von hier aus ist auch zum ersten Male in der Geschichte des Waidwerks die Jagdbeute eines deutschen Kaisers auf Stahlschienen von der Strecke abgefahren worden.

An dieser Stelle lassen Sie mich auch der Momente gedenken, wo unter der Flagge des rothen Kreuzes die Wanderbahn Werke der Barmherzigkeit zu vermitteln bestimmt ist dadurch, dass sie den verwundeten Kriegern den thunlichst schmerzlosen Transport von der blutigen Wahlstatt zu vermitteln vermag, ebenso wie sie Munition, Proviant und Wasser den vorrückenden Kriegern zuzuführen im Stande ist.

Die Geschichte der letzten Kriege in fernen Welttheilen hat hier bereits die Beweise geliefert. Ebenso hat das System Decauville den kühnen Pionieren der Colonisation des schwarzen Welttheiles bei dem Transport der Bagage und selbst ganzer nicht entlasteter Boote über nicht schiffbare Stromstrecken und Stromschnellen am oberen Congo wesentliche Dienste geleistet. In Deutschland hat die Vereinsthätigkeit und die Wirthschaftswissenschaft der Entwickelung der Wanderbahnen wesentlich Vorschub geleistet. Der Concurrenz deutschen Gewerbfleisses auf diesem Gebiete ist zuerst 1883 durch das Interesse der Landwirthe zu Braunschweig, 1884 durch den patriotischen Verein zu Malchin in Mecklenburg, 1885 in Veranlassung der Forstakademie Eberswalde in einem akademischen Lehrerverein die Bahn geöffnet. Die Georgs- und Marienhütte zu Osnabrück lud die Interessenten aus dem Walde und die leitenden Persönlichkeiten der deutschen Regierungen im November 1885 an die Stätten ihrer hervorragenden Thätigkeit ein, um den Stand der deutschen Eisenbahntechnik für Feld- und Waldbahnbetrieb an den Werkstätten selbst und im Walde auf den verschiedenen Bodenconfigurationen darzulegen.

Sowohl auf dieser vielbesuchten und Epoche machenden Privat-Ausstellung, wie in der durch den Forstmeister Runnebaum, den Verfasser des bis heute diese Materie erschöpfenden Compendiums, welches hier vorzulegen ich mir gestatte, geleiteten Eberswalder Con-

currenz stellte sich heraus, dass die Waldbahnanlage sich zwar auf französische Urheberschaft stützt, das wesentlichste Correlat der Beförderung aber, das Befrachten der Bahnwagen mit den grossen und schweren Nutzholzstücken ein Ergebniss deutscher Ingenieur-Technik geworden ist.

Hier — auf dem Gebiete der Ladevorrichtungen, und zwar zur Erreichung grösstmöglicher Sicherheit der mit der Befrachtung beschäftigten Arbeiter, grösster Kraftübertragung des einzelnen Mannes, thunlichster Schonung des rollenden Materiales beim Laden und Abladen schwerer Holzlasten, gesicherter Lagerung langer Nutzstücke auf den Wagen zur thunlichsten Verhütung von Entgleisungen auf dem nur durch einen Pferdeführer, der zugleich die Bremse handhabt, geleiteten Zuge, endlich leichter Transportfähigkeit der Ladevorrichtungen (Hebekrahne) und deren Haltbarkeit selbst, — liegen die Ziele weiterer technischer Vervollkommnung.

Eine thunlichst entwickelte Concurrenz wird den vorerwähnten verschiedenen Anforderungen hoffentlich in Bälde Erfüllung schaffen.

Ebenso fehlt uns noch bei den kleinen Raddurchmessern eine hinlänglich wirksame Bremsvorrichtung für Bahnstrecken im Gefälle. Eine solche darf bei Befrachtung mit Holzsortimenten verschiedener Dimensionen nicht an kräftiger Functionirung verlieren. Aus den bisher bekannt gewordenen Anlagen von Waldbahnen lässt sich folgendes Resümé ziehen. Um die oben geschilderten Vortheile für den Wald zu gewinnen, muss

1. die Anlage nicht für kurze Strecken gemacht werden. Der Gewinn wird in dem Verhältniss geringer, je weniger Zeit zwischen der Be- und Entladung verstreicht;
2. das Ziel der Bahn muss ein grösserer Stapelplatz (Verkaufsplatz) sein, von welchem wo möglich
3. Chausseen oder gehärtete Wege im Interesse des Localbedarfes oder
4. Haupteisenbahnen oder Wasserstrassen für den Holzhandel im Grossen nach mehreren Seiten auslaufen;
5. die Abladevorrichtungen auf Bahnhöfen müssen — wenn irgend möglich — mit Rampen versehen sein, so dass die Anwendung von Krahnen zur Weiterbefrachtung der Hauptbahnwagen nicht erforderlich wird, sondern das Material zur thunlichsten Schonung der Wagen rollend überladen werden kann;
6. die ungefähr $^4/_5$ einer diagonalen Querlinie des arrondirt gedachten Revierkörpers in der Länge entsprechenden Hauptlinie der Wandelbahn muss aus festem Geleise bestehen, zu welchem die Wandergeleise mit $^1/_4$ bis $^1/_8$ der festen Geleislänge durch Kletter- oder Dolberg'sche Patentweichen aus den zu evacuirenden Districten herangeführt werden;

7. erhebliche Reinerträge durch Bahntransporte werden nur aus Kahlhieben in ebenen, wenigstens Gefälle von 5 % nicht übersteigender Bodenconfiguration von grösserem und arrondirtem Flächenbetrage sich ergeben.

Die Transportkosten werden grösser und steigen bis zum Axtransport bei hohen Arbeitslöhnen und theurer Zugkraft in Samenschlagbetrieben bei späteren Lichtungshieben und Räumungen und im Mittelwalde mit geringem Oberholz. Immerhin bildet auch hier die Wanderbahn — sofern sie Anschluss an feste Stammgeleise hat, ein nicht zu unterschätzendes Mittel zur höheren Verwerthung der in Räumungsschlägen zum Hiebe gelangenden, dem Auge der Käufer schwer erreichbaren Nutzstücke, ferner zur Conservirung des Jungwuchses und Abwendung der Zugthiere und schweren Gefährte, sowie der Brettschneider aus dem nicht mehr übersehbaren Inneren unserer Laubholzjugenden, deren Gesundheit und gedrängter Stand des Forstmannes vornehmstes Streben sein muss, um sie als ein hochwerthiges Pfand unserer Gegenwart den Nachkommen zu übereignen."

Inzwischen hatten die Revisoren die Rechnung verglichen und für richtig befunden, sodass der Präsident die Entlastung des Rendanten Herrn C. Henry beantragen konnte, worauf die wissenschaftlichen Mittheilungen ihren Fortgang nahmen.

Generaldirektor Landsberg aus Aachen erstattete Bericht über die Goldlagerstätten in Brasilien und nachdem er eine Skizze der Gebirgsformation der Provinz Minas Geraes und eine kurze Notiz über die darin auftretenden Erze und andere werthvollen Stoffe gegeben, ging Redner näher auf die Beschreibung der Goldlagerstätten ein. Anschliessend an eine in den Annales des mines enthaltene Denkschrift unterschied er, abgesehen von den Alluvionen, drei Vorkommen, nämlich Quarzgänge, Schwefelkiesgänge und die Infiltration der goldhaltigen Stoffe, welche in dem diese Gänge begrenzenden Eisenstein vorkommen. Besonders geht der Vortragende auf eine von Herrn Ingenieur Metzger gemachte Beobachtung von Lagerstätten ein, welche in einer Art Schlot bestehen, durch welche goldführende Dämpfe zu Tage getreten sind. Diese Schlote oder Schornsteine von verschiedener Form enthalten eine Quarzumhüllung gleichsam als Mantel; in demselben befinden sich als Ausfüllung die goldführenden Kiese. Der Vortragende führte noch ein ähnliches Beispiel aus Australien an, das vor Kurzem in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift" unter dem Namen Mount Morgan beschrieben worden ist.

Geh. Rath Schaaffhausen aus Bonn sprach über den menschlichen Unterkiefer und seine Bedeutung für die An-

thropologie; der Vortrag wird ausführlicher in den Verhandlungen abgedruckt werden.

Nach diesen Vorträgen, die nur durch eine viertelstündige Pause unterbrochen wurden, war es 2 Uhr geworden und man versammelte sich in dem mit Blattpflanzen reich geschmückten Speisesaale zum gemeinsamen Mittagsmahl, das durch treffliche Trinksprüche gewürzt war. Den ersten brachte der Vereinspräsident auf unsern allverehrten Kaiser aus; Bürgermeister Sommer auf den Vereinspräsidenten und Ehrenbürger der Stadt Aachen, Prof. Wüllner auf den Verein, Geh. Rath Fabricius auf den Ortsausschuss. Nach dem Mahle wurden verschiedene Sehenswürdigkeiten in Augenschein genommen: der unter der Leitung des Gartendirektors Grube stehende aufblühende botanische Garten, die technische Hochschule mit ihren den verschiedensten Anforderungen in hohem Grade entsprechenden Einrichtungen; die Quellen und Badehäuser der Stadt Aachen. Gegen Abend fanden sich die Theilnehmer wieder in dem Belvedère auf dem Lusberg zusammen, wo sie mit einer trefflichen, von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft gespendeten Erdbeerbowle bewirthet wurden; auf dem Heimwege hatten sie reichlich Gelegenheit, das farbenprächtige Bild zu bewundern, welches das mit bunten Lampions geschmückte Belvedère und der Aufstieg zu demselben bot.

Die ersten Stunden des folgenden Tages wurden auf eine Besichtigung des in der Nähe des Curhauses gelegenen Suermondt-Museums und seiner reichen Sammlungen von Alterthümern, Kunstwerken und Naturalien verwandt. Die Sitzung dieses Tages wurde gegen 10 Uhr zunächst mit einigen geschäftlichen Angelegenheiten eröffnet. Als Tag der diesjährigen Herbstversammlung in Bonn wurde der 3. October festgesetzt; für die Pfingstversammlung des nächsten Jahres wurde, nachdem Prinz v. Schönaich-Carolath die vorjährige Einladung wiederholt hatte, Dortmund endgültig bestimmt; zur 45. Generalversammlung, 1888, wurde Bonn vorläufig in Aussicht genommen.

Hierauf sprach Herr Ign. Beissel aus Aachen über den wesentlichen Inhalt seines oben erwähnten Werkes über den Aachener Sattel und dessen Thermen.

Herr Dr. Brandis aus Bonn legte eine Mittheilung des Apotheker Winter in Gerolstein über eine neue Prunus-Art vor. „Bei Gelegenheit des Einsammelns von *flores acaciae* bemerkte ich, dass die Sammler zweierlei Blüthen untereinander gepflückt hatten, die zwei verschiedenen Arten angehörten und auf den ersten Blick ganz deutlich von einander zu unterscheiden waren. Die echten *flores acaciae*, von *Prunus spinosa L.* stammend, erkannte ich so-

gleich an den kleineren Blüthen, die mit rundlich rothbraun geschminkten Kelchblättern versehen sind. Die andere Art zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dass die Blüthen um $^1/_3$ grösser sind und eine schneeweisse Farbe besitzen. Die Kelchblätter haben eine länglich-lanzettliche Form und sind grasgrün ohne die geringste rothe Schminke. Mit Hülfe der Sammler fand ich sehr bald die Sträucher, von denen ich etwa vier Wochen später kleinere Zweige mit Blättern sammelte. Beim Untersuchen der Blätter gewahrte ich sofort einen charakteristischen Unterschied in der Behaarung der Blattränder, welche im ganzen Umkreise mit regelmässigen Wimperhaaren besetzt sind, während sich an der typischen Art, die ich zum Vergleich gleichzeitig mit eingesammelt hatte, keine oder nur sehr spärliche Wimperhaare befinden. Ich werde indessen im Laufe des Sommers allmonatlich Blattzweige und während der Fruchtreife auch Früchte mit den Samen einsammeln, um diese einer nähern Prüfung zu unterwerfen. Die Früchte werden ihrer Grösse und süsseren Geschmackes wegen hier vielfach mit Zucker eingemacht und als Compott gegessen. Ueber meine spätern Untersuchungen an den Früchten und Samen werde ich in der Herbstversammlung des Vereins Näheres erläutern." — Die besprochene Art wurde in mehreren getrockneten Exemplaren vorgezeigt.

Gartendirektor Grube aus Aachen machte aufmerksam auf das in hiesiger Gegend jetzt leider sehr zahlreiche Auftreten einer Rindenlaus auf der Buche (*Fagus silv.*). Das kleine Thier, versehen mit einem Saugrüssel, der wie bei den anderen Rinden- und Wurzel-Läusen durch eine Scheide geschützt ist, ist leicht auf der Rinde sichtbar durch einen dichten, weissen Ueberzug, der es schützend umgiebt, und der sich als dichtes filziges Gewebe in der Vergrösserung zeigt. Zuerst erscheinen einzelne dieser weissen Flocken auf dem Stamm, bald aber wird der ganze Stamm bedeckt und erscheint von unten bis hoch oben wie mit einem weissen Filz überzogen. Die Folge davon ist, dass die Rinde zuerst senkrechte Risse zeigt, von denen aus sich dieselbe in wagerechten Rindenblättern aufrollt und austrocknet. Der Baum wird mit der Zeit hierdurch getödtet. Das ganze Auftreten ist übereinstimmend mit den Angaben, die Kaltenbach und Altum über *Chermes fagi* machen. Ein vorgelegtes Präparat, das aber schon im März bei abgehendem Schnee gemacht ward, zeigt zahlreiche Eier in dem Filz und einige wenige eben entwickelte Thiere, die gelblich in ovaler Form mit rothen Augen im Filz eingebettet waren. Der Fühler erschien 3gliederig, mit einem längeren dritten Glied, das eine Einschnürung zeigt, ähnlich wie die *Phylloxera Quercus*. Weitere, gute Präparate konnten leider nicht vorgelegt werden, weil die sämmtlichen mit dieser

Rindenlaus befallenen Buchen gleich Anfang April bis auf die Höhe von c. 20 m mit Sapokarbol abgewaschen wurden. Dies Sapokarbol, wovon 3 Esslöffel voll auf je 1 Liter Wasser genommen wurden, scheint bis jetzt gegen diese gefährliche Laus geholfen zu haben, zumal danach die sämmtlichen Stämme mit Stahlbürsten abgerieben wurden. Die Rindenlaus ist in ihrem Leben noch wenig bekannt, sie ist ein Schädling, der ebenfalls von West nach Ost wandert und auf dieser Wanderung schon bis Hannover vorgedrungen sein soll. Jedenfalls ist das Insekt jetzt in Rheinland und Westfalen schon sehr verbreitet. Es ist sehr zu wünschen, dass weitere und genaue Beobachtungen hierüber gemacht werden.

Weiter zeigte Herr Grube aus dem seiner Leitung unterstehenden botanischen Garten vor eine Einführung des vorigen Jahres, eine Palme aus Brasilien, von Herrn Binot in Petropolis aus den Gebirgen von Rio unter dem Namen *Cocos insignis* eingeführt. Die Palme findet sich dort in einer Meereshöhe von über 1000 m, kann also leicht in unseren temperirten Gewächshäusern, jedenfalls auch im Wohnhause, kultivirt werden. Sie eignet sich hierzu noch mehr, als nach Herrn Binot's Angabe die grössten gefundenen Exemplare der Heimath nur eine Höhe bis zu 5 m zeigten. Der Wuchs der Palme ist sehr schön, die langen, schmalgefiederten Wedel sind sehr elegant. In dem Cataloge von Haage und Schmidt in Erfurt ist diese Palme aufgeführt unter dem Namen *Glaziova insignis.*

Schliesslich zeigte derselbe vor eine Blüthenpflanze des freien Landes, *Cypripedium spectabile* Sw. aus Nordamerika, eine Orchidee mit grosser Blüthe, die eine hellpurpurfarbige Lippe mit 3 weissen oberen Blumenblättern zeigt und an Schönheit den tropischen Orchideen nicht nachsteht. Dieselbe steht hier seit 3 Jahren im Freien, erhält im Winter nur eine leichte Laubdecke und blüht dankbar in jedem Jahre.

Prof. Bertkau aus Bonn sprach über Ameisenähnlichkeit unter Spinnen und einen besonderen Fall dieser Erscheinung. „Die als Mimikry im engeren Sinne zu bezeichnende Erscheinung, dass systematisch entfernter stehende Thiere durch Körpergestalt und Färbung einander oft bis zur Möglichkeit der Verwechselung ähnlich sehen, tritt uns namentlich unter dem Heer der Arthropoden häufig entgegen. Ein besonderes Interesse gewinnt diese Erscheinung dann, wenn sich die Aehnlichkeit nicht auf solche zwischen Art und Art beschränkt, sondern in der nachahmenden Form zugleich scheinbar der Familiencharakter des Vorbildes zum Ausdruck gelangt; natürlich ist dies nur da möglich, wo der Familienhabitus sich in übereinstimmender Weise in der äusseren Gestalt ausprägt, wie es z. B. bei den Hummeln und Ameisen der Fall ist.

Ameisenähnlichkeit kommt bei verschiedenen Ordnungen der Insekten vor und ist auch unter den Spinnen keine fremde Erscheinung. Sieht man sich die Arthropoden, bei denen eine habituelle Ameisenähnlichkeit anerkannt ist, genauer an, so ist man oft überrascht zu finden, wie wenig die Aehnlichkeit einer eingehenden Prüfung Stand hält und man wird unwillkürlich zu der Frage gedrängt, woher jener Schein komme. Ich glaube nun, dass bei dem Eindruck, den die Ameisen auf uns machen, wesentlich folgende Momente in Betracht kommen: ein ungeflügelter[1]), schlanker Körper, der mehr oder weniger genau in der Mitte eingeschnürt ist, während die beiden Endpole, abgesehen von den Extremitäten, keine beträchtliche Verschiedenheit zeigen. In zweiter Linie kommt dann wohl noch ein einfaches, braun oder schwarz gefärbtes Kleid hinzu.

Ich unterlasse es, an den Ameisen die vorher genannten Eigenschaften nachzuweisen, will aber an einigen ameisenähnlichen Insekten zeigen, dass gerade die Theilung des Körpers in zwei gleiche Hälften bei ihnen erfüllt ist. Bei den Rhynchoten giebt es eine ganze Menge von Formen, die Ameisen nachahmen. Als bekannteste derselben wähle ich die Nymphe von *Alydus calcaratus* aus. Hier ist der mittlere Theil des Körpers, vom Prothorax an bis zu den ersten Hinterleibsringen einschliesslich, eingeschnürt und von rothbrauner Farbe; Kopf und der übrige Hinterleib sind schwarzbraun gefärbt und der Kopf nicht viel kleiner als jener Endtheil des Hinterleibes. Da ausserdem die Gesammtgrösse mit der von *Formica rufa* übereinstimmt, so ist eine Verwechselung mit ihr bei flüchtigem Betrachten um so eher möglich, als sie an denselben Lokalitäten wie jene vorkommt, auf sonnigen Haidestellen, namentlich unter Ginster. Dass die angegebene Zerlegung des Körpers in 2 oder 3 Theile, von denen die beiden Endstücke an Grösse nicht zu sehr verschieden sind, für die Ameisenähnlichkeit entscheidend ist, geht deutlich aus dem Umstande hervor, dass dieselbe bei der Imago der in Rede stehenden Art verschwunden ist, obwohl die allgemeine Körpergestalt und auch Färbung dieselbe geblieben ist. Aber hier verschwindet jenes Mittelstück vollständig, indem sich die Flügeldecken, mit dem Pronotum gleichgefärbt, von diesem über die Einschnürung zwischen Metathorax und Hinterleib hinweg erstrecken und so am Körper für das Auge sich nur 2 Regionen markiren, der kleine Kopf und der lang gestreckte ganze übrige Leib. Und ähnlich ist es mit den übrigen Fällen von Ameisenähnlichkeit unter den Rhynchoten: es handelt sich entweder um Nymphen oder um Formen mit verkürzten Flügelscheiden, wobei ich an *Myrmecocris*,

---

1) Die geflügelten Ameisen bleiben hier ausser Acht, da, um sie als Ameisen zu erkennen, oft die wirklichen systematischen Merkmale berücksichtigt werden müssen.

Pithanus, Myrmicominus, Myrmecopeplus, Myrmecozelites. Mimocoris erinnere, die grösstentheils schon durch ihre Namen die Ameisenähnlichkeit verrathen.

Bisweilen ist obige für das Zustandekommen der Ameisenähnlichkeit gestellte Forderung der Zerlegung des Körpers in 2, resp. 3 Stücke von der entsprechenden Beschaffenheit dadurch erfüllt, dass die Färbung jene Zerlegung vornimmt, ohne dass eine Einschnürung Statt findet oder wenigstens mit ihr zusammenfällt. Als Beispiel für diesen Fall wähle ich den *Clerus formicarius*. Man wird mir vielleicht entgegenhalten, dass die Ameisenähnlichkeit dieses Käfers sehr gering sei. Der Fachzoologe freilich, dem der unbefangene Blick, um mich einmal so auszudrücken, durch seine subtileren Studien der Systematik getrübt ist für die naive Auffassung äusserer Aehnlichkeiten, wird vielleicht überhaupt eine Ameisenähnlichkeit nicht anerkennen können. Aber ich kann mich bei meiner Behauptung auf das Zeugniss Linné's, DeGeer's, Gyllenhal's berufen, die alle diese Ameisenähnlichkeit hervorheben; sehr lebhaft in meiner Erinnerung ist auch noch die Aeusserung, welche ich von einem kaum fünfjährigen Knaben hörte, als beim Suchen nach Insekten dieser Käfer unter Baumrinde zum Vorschein kam: „Der sieht ja aus wie eine Ameise". Diese Täuschung wird hier nach meinem Dafürhalten durch die Farbe hervorgebracht. Indem nämlich der vordere Theil der Flügeldecken gleich dem Halsschilde roth und von dem hinteren Theile durch die breite, hinterste weisse Querbinde das letzte Drittel für das Auge fast zum Verschwinden gebracht ist, erscheint auch hier der Körper aus zwei an Grösse und Gestalt nicht allzusehr verschiedenen Hälften, einer vorderen rothen und einer hinteren schwarzen, zusammengesetzt. Vollkommener freilich ist die Täuschung z. B. bei *Cl. dubius* F. (*ruficeps* Spin.) aus Nordamerika, bei welchem auch der Kopf roth gefärbt ist.

Nehmen wir die oben aufgestellte Forderung als eine unumgänglich nothwendige Bedingung an, und fragen uns nun, bei welchen Spinnenfamilien wir am ehesten eine Ameisenähnlichkeit zu erwarten haben, so müssen wir unbedenklich in erster Linie die Attiden nennen. Denn bei diesen ist ja sehr häufig Hinterleib und Cephalothorax ungefähr gleich stark entwickelt. Wenn nun von einheimischen Gattungen nur zwei, *Salticus* und *Leptorchestes*, eine ausgesprochene Ameisenähnlichkeit besitzen, so liegt das wohl daran, dass die übrigen Gattungen einen im Verhältniss zur Länge zu breiten Körper haben. Bei den schlanken *Salticus*- und *Leptorchestes*-Arten aber ist die Ameisenähnlichkeit eine überraschende. *S. formicarius* ähnelt am meisten der *Formica rufa* und erhöht die habituelle Aehnlichkeit noch dadurch, dass beim Gehen die Vorderfüsse gewöhnlich rechtwinkelig gekrümmt getragen werden und gleich den Antennen tastende Bewegungen ausführen; „sie scheinen alsdann nur sechs

Füsse zu haben", sagt schon De Geer. *Leptorchestes hilarulus* ähnelt einem *Lasius fuscus* zum Verwechseln, und hier kommt zur Uebereinstimmung in der Körpergestalt der beiden gemeinsame matte Seidenglanz.

Nächst den Attiden sind es namentlich die Drassiden, bei denen wir ameisenähnliche Formen zu erwarten haben. Von einheimischen Gattungen sind hier *Phrurolithus* und besonders *Micaria* zu nennen. Sämmtliche mir bekannten Arten der letzteren Gattung haben, wenn man sie sich im Freien umhertummeln sieht, das Aussehen von Ameisen: *M. fulgens* gleicht einem *Camponotus*, *M. pulicaria* und *scenica* einem grösseren *Lasius*, *M. albostriata* einem *Lasius fuscus*, *M. splendidissima* einem *Tetram. caespitum*. Dasselbe scheint auch mit anderen Arten dieser Gattung der Fall zu sein, wie wenigstens die Namen *formicaria* und *myrmecoïdes* andeuten.

Wie wir nach dem allgemeinen Familiencharakter bei Attiden und Drassiden ameisenähnliche Formen mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen konnten, so können wir sagen, dass dieselben bei den Thomisiden, Theridiaden und Epeiriden nur unter Aufgabe des habituellen Familiencharakters auftreten können. Denn der letztere liegt bei den genannten Familien in einer stärkeren Entwickelung des Hinterleibes, wozu gewöhnlich noch eine plumpe, gedrungene Gestalt kommt, die eine Ameisenähnlichkeit geradezu unmöglich macht. Von den Thomisiden und Epeiriden sind mir auch keine Fälle einer solchen bekannt geworden; unter den Theridiaden dagegen ist eine ausgezeichnete ameisenähnliche Form schon seit längerer Zeit bekannt, die *Formicina mutinensis*, die von Canestrini 1868 beschrieben wurde. Eine neue Ameisenähnlichkeit entdeckte ich bei der 1879 von Simon beschriebenen *Lasaeola procox* ♂. Diese Art ist im Hofgarten bei Bonn an den Ulmen recht häufig, aber nur an den von Ameisen (*Lasius brunneus* und *F. gagates*) bewohnten Stämmen; Ameisen dienen dieser Art auch fast ausschliesslich als Nahrung. Aus diesem Umstande könnte man den Schluss ziehen, dass die Ameisenähnlichkeit für die Spinne die Bedeutung habe, dass sie sich leichter ihrer Beute bemächtigen könne. Aber man wird diesen Gedanken sofort aufgeben müssen, da eben nur die entwickelten ♂ ameisenähnlich sind und diese doch nur wenig Nahrung zu sich nehmen; es bleibt daher nichts anderes übrig, als in der Ameisenähnlichkeit genannter Art für die frei an den Bäumen umherlaufenden ♂ eine Schutzvorrichtung zu sehen, deren die verborgen lebenden ♀ und jungen ♂ nicht bedürfen."

Derselbe demonstrirte sodann den Duftapparat einheimischer Schmetterlinge und machte einen neuen Fall dieser Einrichtung bei *Hadena Atriplicis* bekannt, der ihm von Landois mitgetheilt war. Bei dieser Eule hat der Apparat dieselbe Lage am Hinter-

leibe wie bei den Schwärmern, während bei den Eulen gewöhnlich ein Beinpaar der Sitz derselben ist.

Diesem Vortrage folgte ein solcher des Herrn Prof. Landois aus Münster über den Bau von Aquarien. Er wies zunächst auf die primitive Art hin, in welcher man Thiere in Menagerien zur Schau zu stellen pflegte; später ging man in den zoologischen Gärten dazu über, die Behälter der Natur des Thieres anzupassen, also für Bären eine Klettervorrichtung, für Eisbären im geräumigen Zwinger ein Wasserbassin anzubringen. In den neuangelegten zoologischen Gärten sind in dieser Beziehung grosse Fortschritte gemacht worden, theilweise hat man zu viel Geld verschwendet wie z. B. am Elephantenhaus im Thiergarten zu Berlin. Mit der Unterbringung von Wasserthieren ist man etwas zurückgeblieben, wenn man auch das Prinzip der Fischglocke, in welcher das Thier in verzerrter Gestalt erschien, längst verlassen hat. Die grösseren Aquarien, darunter das Berliner, sind nach dem Prinzip eingerichtet, dass man Oberlicht benutzt. Das Publikum befindet sich im dunklen Raum, die eigentlichen Aquarien sind vorgebaut, sodass man die Thiere durch die Spiegelglasscheiben deutlich sieht. Die Aquarienkasten hat man hinten und an beiden Seiten mit Grotten-Steinen ausgemauert. Diese Ausmauerung der Bassins ist der Natur möglichst angepasst, die Einrichtung hat aber den bedeutenden Nachtheil, dass sich die Kasten schlecht reinigen lassen. Wenn man die Fische beobachtet, findet man, dass ein weisslicher Schimmel die meisten überzieht, an dem sie zu Grunde gehen. Den Weg zur Beseitigung der Uebelstände glaube ich gefunden zu haben. Das Aquarium, welches ich in diesem Sommer gebaut habe, unterscheidet sich in der äusseren Anlage nicht von den übrigen in Köln etc. Es ist ein dunkler grottenartiger Raum mit vorgebauten Kasten; letztere vollständig von Glas hergestellt, sind transportabel. Die Hinterwand habe ich nun von einem erfahrenen Dekorationsmaler ausmalen lassen, und zwar perspektivisch, nach Art der Panoramen, wie wir sie heutzutage in grösseren Städten zu sehen gewohnt sind. In den Kasten habe ich ausserdem einige bewegliche Grotten angebracht, sodass von der Natur zur Malerei ein allmählicher Uebergang stattfindet, wie in den Panoramen. Wer es nicht genau weiss, der sieht überhaupt nicht, wo die Malerei anfängt und die Natur aufhört. Ich habe dadurch überraschende Wirkungen erzielt und mache von dieser Anlage Mittheilung, weil die Einrichtung viel praktischer ist als die früheren Aquarien, indem man die Wasserbehälter sehr gut reinigen kann. Die Grotten werden herausgenommen und entweder mit verdünnter Salzsäure behandelt oder ausgedörrt; ebenso sind die Wände leicht mit Schwamm und verdünnter Salzsäure zu reinigen, sodass die Thiere wohl gedeihen. Später setzt

man die Grotten wieder ein. Ich glaube, Ihnen die Ueberzeugung beigebracht zu haben, dass diese Einrichtung einen Fortschritt bedeutet und wenn Ihr Weg durch meine Vaterstadt führen sollte, bitte ich Sie, sich das Aquarium anzusehen.

Exc. v. Dechen aus Bonn legte hierauf zunächst die 2. Auflage der Schrift des Herrn Bergrath Freytag: Bad Oeynhausen (Rehme) vor und machte dann folgende Mittheilungen über die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges nach der Darstellung des Dr. G. Meyer in den Mitth. der Kommiss. für die Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. I, Heft 1, Strassburg 1886.

„Bei der geologischen Aufnahme der Messtischblätter St. Avold, Forbach und Saarbrücken in 1 : 25000, Bonn 1885, hat der Verfasser die Lagerung der Trias überhaupt und die Gliederung des Buntsandsteins berücksichtigt.

Allgemein wird anerkannt, dass das flötzreiche Steinkohlengebirge durch eine SW.—NO. streichende Verwerfungskluft abgeschnitten wird, auf einer SO.-Strecke dasselbe in kaum erreichbare Tiefe gesunken ist. Dagegen sind die Ansichten getheilt, ob auch die Trias in derselben Richtung von einer Kluft durchschnitten wird.

Eine solche Verwerfungskluft ist von Benecke und von van Werweke in Ober-Homburg beobachtet worden; Jaquot hat schon früh (1853 u. 1868) eine solche Verwerfung angeführt, ist aber dabei in einige Irrthümer verfallen, welche dazu führten, dass dieselbe von folgenden Beobachtern nicht anerkannt wurde.

Die Lagerungsverhältnisse in einer Gegend sind um so leichter festzustellen, je mehr geologische Horizonte in derselben unterschieden werden können. Hier besonders im Buntsandstein. E. Weiss unterschied bei Saarbrücken Vogesensandstein und Voltziensandstein (Zwischenschichten), giebt dabei an, dass die untersten Schichten des erstern bereits dem untern Buntsandstein angehören, ihre Ausscheidung auf der Karte aber nicht möglich sei.

Benecke fand auf den Blättern Busendorf und Saargemünd, dass die Zwischenschichten auf den Karten ausgeschieden werden können und zuverlässig zum oberen Buntsandstein zu ziehen sind.

Die geologische Kartirung der Blätter St. Avold, Forbach und Saarbrücken hat gezeigt, dass die Sandsteine unter den Zwischenschichten nochmals zu theilen sind. Die obere Abtheilung ist zum Vogesensandstein zu ziehen. Verfasser hält die untere Abtheilung für mittlern Buntsandstein, welche besonders am Rande des Saarbrücker Steinkohlengebirges auftritt und, wo Rothliegendes fehlt, dem Steinkohlengebirge discordant aufgelagert ist. Die einzelnen (durch Erosion getrennten) Partien n. von Saarbrücken und Dudweiler gehören den untersten Schichten dieser un-

tern Abtheilung an, eine Zunge derselben reicht gegen S. bis Merlenbach.

Die Sandsteine der untern Abtheilung enthalten viel Kaolin, sind hellrosenroth, hellgelb und weiss, eckige Körner, weiss mit Manganflecken (Tigersandstein vom Pfaffenkopf bei Dudweiler). Die Gerölle sind sehr häufig, bestehen aus Milchquarz, Quarzit, Porphyr, Melaphyr, Sericitschiefer, Granit und Gneiss aus zerstörtem Rothliegenden. Diese Gerölle bilden keine durchgehenden Zonen wie das obere Conglomerat des Vogesensandsteins (Hauptconglomerat). Brauneisen (Limonit) häufig, kugelige Sandstein-Concretionen von 6 cm Durchmesser von Wissenstein bei Merlenbach. In den obern Lagen finden sich feste Sandsteine, Steinbrüche darin bei Saarbrücken. Strasse nach Forbach, bei St. Ingbert. Gute Aufschlüsse in dieser Abtheilung finden sich: bei Klein-Rosseln, an der Industriebahn Kochern, Ludweiler, Dudweiler, die Schichten im Schacht Stephanie stimmen hiermit überein. Die Mächtigkeit schwankt wegen der sehr unregelmässigen Oberfläche der Unterlage: Steinkohlengebirge oder Rothliegendes, bei Ludweiler 60 m, im Schacht Stephanie 140 m, in den Bohrlöchern bei Stieringen 151 bis 198 m, im Hochwald bei Merlenbach 162 m.

Die obere Abtheilung des mittlern Buntsandsteins, der eigentliche Vogesensandstein, besteht aus runden, häufig mit kleinen Quarzkrystallen bedeckten Quarzkörnern, Gerölle selten, die Grenze der beiden Abtheilungen ist hiernach ziemlich scharf bezeichnet. An der obern Grenze gegen die Zwischenschichten findet sich in der Strecke zwischen St. Ingbert und Lubeln bei St. Avold: Conglomerat von Quarz und Quarzit, welches gegen W. nach Porcelette, Buschborn und Hargarten verschwindet; die Mächtigkeit ist am Kreuzberg bei Forbach bis 150 m aufgeschlossen, erreicht damit aber nicht die untere Grenze, ist also grösser.

Für die Gegend von St. Avold und Forbach ist die Mächtigkeit der einzelnen Abtheilungen:

Untere Abtheilung des mittleren Buntsandsteines	160 m
Obere Abtheilung	154 m
Zwischenschichten (in den untersten Schichen Karneol, darüber Dolomit in Bänken oder Knauern) St. Avold, Ober-Homburg, Carlsbrunn, Rothe Berg bei Saarbrücken 39—40 m	35 m
Voltziensandstein, zwischen St. Avold, St. Ingbert, schwankt zwischen 10—20 m	15 m.

Durch Ausscheiden der Abtheilungen des Buntsandsteins auf der Karte ist es möglich geworden, den streichenden Verwerfungssprung der Trias zwischen St. Avold und St. Ingbert festzustellen. Ö. von Merlenbach bis nach der Pfalz beruht die Nachweisung der

Verwerfung auf der Unterscheidung der untern und der obern Abtheilung des mittlern Buntsandsteins.

Von St. Avold gegen SW. ist die Verwerfung zunächst bis in den Stockenwald bei Falkenburg sehr bestimmt zu erkennen, wo von NW. und von N. her zwei Seiten-Verwerfungsklüfte sich der streichenden Verwerfungskluft anschliessen.

Von Merlenbach gegen O. zieht diese letztere in grader Linie bis Gansbacher Hof; ebenso von Forbach bis zum Guckelsberg bei Duttweiler, ö. vom Guckelsberg bis Rentrisch und Gr. Stiefel; von hier nach St. Ingbert normale Lagerung. S. der streichenden Verwerfung ist das Gebirge durch Quer-Verwerfungsklüfte durchschnitten, allein 6 sind erkannt zwischen Boningen und Saarbrücken, abwechselnd steigend und fallend.

Zwischen St. Avold und Ober-Homburg geht eine Neben-Verwerfungskluft gegen ONO. und eine zweite gegen NO., von der der NW. gelegene Gebirgstheil 150 m tiefer liegt als der SO. gelegene. Diese Neben-Verwerfungskluft ist bis Carlsbrunn zu verfolgen.

Verwerfung des Steinkohlengebirges von Frankenholz bei Neunkirchen bis Saarbrücken. Nasse, Verwerfungshöhe von Guckelsberg mindestens 2000 m, Dechen und Kliver bei Bexbach und St. Ingbert 4000 m, bei Dudweiler 3000 m. v. Rönne und Dechen vermuthen, dass diese Verwerfung gegen W. bis zur Oderfanger Mühle bei St. Avold fortsetzt. E. Weiss hat die Lage der Verwerfungskluft näher bestimmt, findet auf der N.-Seite derselben Bohrloch: Guckelsberg, Forbach, Morsbach, Kochern und Merlenbach; auf der S.-Seite Stuhlsatzenhaus, Freimengen, Oderfangen. Verfasser: die Verwerfungskluft kann gradlinig bis Kochern NO.—SW. gehen und von Kochern bis Oderfangen Quer-Verwerfung.

Schluss.

Nach Ablagerung des Kohlengebirges, aber vor der Bildung der Conglomerate des obern Rothliegenden ist dasselbe von Faltungen und Verwerfungen betroffen worden. Die Hauptsättel des Saarbrücker Kohlengebirges: Spittel-Clarenthal-von der Heydt: Sattel Dudweiler-Wellesweier und die n. vorliegende grosse Mulde, ferner die grosse streichende Verwerfung Kochern-Frankenholz mit den zahlreichen Querverwerfungen sind gleichzeitig in dieser Zeit entstanden.

Nach der Ablagerung der Trias und des Jura ist in gleicher Richtung Sattel- und Spalten-Bildung eingetreten. Die Sattel-Axe geht von Lemud bei Remilly über Buschborn nach dem Schocksberg bei Püttlingen (Saarbrücken) fast parallel der alten Sattelaxe, etwas gegen NW. gerückt. Dieser Sattel der mesozoischen Schichten ist breit und flach auf dem Muschelkalk Kuhmen-Buschborn und verschmälert sich gegen SW. zur französischen Nied.

Der SO.-Flügel dieses Sattels ist durch die streichende Verwerfung St. Avold-Rentrisch und gegen SW. durch Verwerfungen bei Auserweiler, Silbernach (Servigny), Rollingen, Füllingen gestört, ebenso der NW.-Flügel durch eine grosse Verwerfungskluft von Mécleuves, Pange, Kurzel, Bolchen bis Teterchen.

van Werweke nennt die s.ö. Mulde: Mulde von Saargemünd, den Sattel: Sattel von Buschborn."

Da keine weiteren Vorträge angemeldet, auch die für die Sitzung dieses Tages in Aussicht genommenen Stunden bereits verstrichen waren, so schloss der Präsident die 43. Generalversammlung gegen $12^1/_4$ Uhr mit dem Ausdruck des Dankes für die bewiesene Theilnahme und der Bitte um einen zahlreichen Besuch der Herbstversammlung in Bonn. Nach einem gemeinschaftlich in dem Speisesaale des Curhauses eingenommenen warmen Frühstück entführte sodann der 2 Uhr 26 Minuten nach Köln abgehende Zug die Theilnehmer der Versammlung nach Stolberg, wo sie, in verschiedene Gruppen getheilt, unter kundiger Führung die verschiedenen Stätten einer grossartigen gewerblichen Thätigkeit besichtigten und dann nach Einnahme der gastfreundlich gebotenen Erfrischungen ihrer Heimath zueilten, bereichert mit angenehmen Erinnerungen und nachhaltigen Eindrücken.

Bericht über die Herbstversammlung des Vereins am 3. Oktober 1886 in Bonn.

Die diesjährige Herbstversammlung des Vereins fand zu Bonn am 3. Oktober Statt, nachdem eine Vorversammlung am Abend des 2. den hiesigen und auswärtigen Theilnehmern Gelegenheit geboten hatte, in zwanglosem Beisammensein alte Bekanntschaften zu erneuern und neue anzuknüpfen.

Die Sitzung wurde am Vormittag des 3. gegen $11^1/_4$ Uhr vor etwa 60 Theilnehmern durch den Präsidenten Excellenz v. Dechen eröffnet, der während der ganzen Dauer die Verhandlungen in gewohnter Weise leitete. In dem Sitzungssaale des Vereinsgebäudes waren die interessantesten Geschenke, welche von Seiten der Vereinsmitglieder in diesem Jahre den Sammlungen des Museums zugewiesen waren, zur Besichtigung ausgestellt: Riesentöpfe in einem Stück Eifelkalk von Grevenbrück, eingesandt von W. Hüttenhein; devonische Pflanzenreste aus den Steinbrüchen des Herrn L. Piedboeuf bei Solingen; Phosphoritstufen von Dehrn, ein Geschenk des Herrn Ph. Heil; eine Gypsstufe aus dem Hauptbohrloche der Thermalquelle von Oeynhausen, eingesandt von Bergrath Freytag; Tuffgestein vom Rollsberge mit Fischresten, von Bergrath Wenckenbach; Apatit von der Grube Eleonore, von Bergrath Riemann; eine Stufe aus dem Unter-Devon bei Eiserfeld mit zahlreichen Resten von *Spirifer primaevus; Strophomena Murchisoni* und *Calamopora sp.*, ein Geschenk des Herrn Bergrath Hundt; Basalttuff von der Grube Nassau; Brachiopoden aus dem Stringocephalenkalk vom Taubenstein; ein Goniatit aus dem Eisensteinlager der Grube Beilstein; Haarkies von der Grube Versöhnung bei Bottenhorn, welche durch Vermittelung des Vice-Präsidenten Geh. Rath Fabricius der Sammlung überwiesen worden waren. Ferner hatte Herr Direktor v. Schwarze zur Erläuterung seines Vortrages über das Bleierzvorkommen bei Selbeck mehrere prächtige und sehr interessante Stufen zur Besichtigung ausgelegt.

Da keine geschäftliche Angelegenheiten auf der Tagesordnung standen, so wurde die ganze Sitzung mit wissenschaftlichen Vorträgen ausgefüllt. Die Reihe derselben eröffnete Herr Direktor v. Schwarze aus Düsseldorf mit neuen Aufschlüssen über die in geognostischer wie technischer Beziehung hochinteressanten und wichtigen Zinkblende- und Bleierz-Vorkommen zu Selbeck. Der Vortragende erklärte eingangs, dass er für heute nur eine kurze geolo-

gische Beschreibung des Erzvorkommens geben wolle, um das ungemein interessante mineralogische Vorkommen zu erläutern, und sich vorbehalte, in einer der nächsten Sitzungen, bis zu welcher das jetzt in Ausarbeitung begriffene Kartenmaterial vollendet sein würde, einen ausführlicheren Vortrag über die geognostische und geologische Bedeutung der Selbecker Erzbergwerke zu halten. Die Selbecker Blende- und Bleierz-Vorkommen treten gangartig, von Norden nach Süden streichend, in den Schiefer- und Sandsteinschichten der Kulmformation auf. Die Streichrichtung geht ziemlich genau von Norden nach Süden und das Einfallen ist im allgemeinen ein senkrechtes. Saalbänder sind nicht vorhanden, vielmehr erscheint das aufgeblätterte Nebengestein mit Gangmasse (Kieselschiefer, Quarz, etwas Kalk und Schwerspath) sowie Zinkblende, Bleiglanz, etwas Schwefelkies und sporadisch Kupferkies ausgefüllt. Die Erzvorkommen, welche bis jetzt in einer Zone aufgeschlossen wurden, welche 750 m lang und 100 m breit ist, haben eine gesammte erzführende Länge von etwa 1500 m und treten bis zu Tage aus. Vorherrschend ist die Zinkblende, welche 90 pCt. der monatlichen Förderung beträgt, während auf die Bleierze nur 10 pCt. kommen. Das Vorkommen ist bis jetzt erst bis auf eine Tiefe von 90 m untersucht und hat sich bis zu dieser allerdings verhältnissmässig geringen Tiefe nicht wesentlich geändert, nur scheint es, als wenn die Glasurerz-Trümmer als jüngere Bildung nicht tief hinabsetzten; das Blendevorkommen dagegen scheint an Mächtigkeit zuzunehmen. In den oberen Teufen wird das Erzvorkommen in seinem nördlichen Theile zweimal unterbrochen; einmal durch eine Einlagerung jüngeren Schiefers und dann durch eine uralte nach dem Rheine zu gehende Thalbildung, welche mit Triebsand wieder ausgefüllt ist und in der sich Rollstücke von Zinkblende, Bleierz und Steinkohle (!) gefunden haben, sowie Reste von Hölzern und Mammuththieren. Diese Sandausfüllung bringt auch in der Hauptsache die Wasserzuflüsse in die Grube. Allerdings sind dieselben verhältnissmässig recht unbedeutend, indem sie im Jahre 1885 nur 1,85 cbm pro Minute betrugen, wodurch sich das Erzvorkommen sehr vortheilhaft vor den 3 km westlich gelegenen, im Kalk auftretenden und parallel zu den Selbecker Vorkommen streichenden Lintorfer Gangzügen unterscheidet. In der kurzen Zeit ihres Bestehens (ein geregelter Grubenbetrieb hat erst Anfangs 1882 begonnen) hat sich die Grube bereits so entwickelt, dass gegenwärtig monatlich 900,000 bis 1 Million Kilogramm Zinkblende von einem Durchschnittsgehalt von 49—50½ pCt. Zink gewonnen werden. Die Bleierze haben einen Gehalt von 78,2—78,8 pCt. Blei und 18,5—21 gr Silber in 100 kg Erz. Wie es ja keine Frage ist, dass dieses Erzvorkommen wohl das bedeutendste ist, welches in neuerer Zeit in Ausbeutung genommen wurde, so hat es ohne Zweifel auch noch eine ganz bedeutende Zukunft. — Der Vortragende legte dann mehrere

Stufen von Bleiglanz vor, welche höchst interessante Auswaschungen der Krystallflächen unter Zurücklassung von den Ecken und Kanten der Würfel zeigen; ferner ganz glatt polirte Rutschflächen auf derber Zinkblende sowie schliesslich noch Gangstücke, an denen haarscharf getrennt neben einander verschiedene Sorten reicherer und ärmerer Zinkblende zu sehen waren.

Herr Prof. Körnicke aus Bonn theilte zunächst die brieflichen Nachrichten mit, welche ihm Herr Dr. Wirtgen in Louisenthal a. d. Saar gesandt hatte: „Nachdem ich schon vor mehr als 10 Jahren in der Gegend von Daaden (Kr. Altenkirchen) die *Lappa nemorosa* Kcke. beobachtet hatte, fand ich in den letzten beiden Jahren, dass die Pflanze daselbst ziemlich weit verbreitet und in lichten Waldungen und an Waldrändern in den Thälern, wie auch auf den Höhen anzutreffen ist: so im Herrenwalde und am Hülsberge bei Daaden, im Struthwalde bei Friedewald, auf dem Gipfel des Hochseelbachskopfes und besonders am Nordabhange des Stegskopfes in dem „Grosser Hau“ genannten Walde. Dieser letztgenannte Walddistrict ist überhaupt sehr reich an interessanten Pflanzen, welche überdies noch in dem fruchtbaren Boden verwitterten Basaltes eine staunenswerthe Entwickelung aller ihrer Theile erreichen. Zu Tausenden birgt dieser Wald die prachtvolle *Campanula latifolia L.*, ferner *Stachys alpina L.*, eine in der Daadener Gegend überhaupt sehr verbreitete Pflanze, *Ranunculus lanuginosus L.*, in $1-1^1/_3$ m hohen Exemplaren, auf den Wiesen am Waldrande *Thesium pratense Ehrh.* und viele andere (*Chaerophyllum hirsutum L.* und *Trollius europaeus L.*). Mehr nach dem Gipfel des Stegkopfes zu findet sich der Bastard *Cirsium bulboso-acaule Naeg.* und auf dem höchsten Rücken dieser interessanten Kuppe zeigen sich zwar nur Haidekraut und einige Preisselbeeren, aber auch eine der prächtigsten Fernsichten des Rheinlandes. Schliesslich bemerke ich noch, dass *Alnus glutinosa* × *incana Wirtg.*, im Jahre 1851 von meinem sel. Vater am Hasselbachskopf gefunden (Verh. d. naturh. Ver. X, 418), heute noch an dieser Stelle sowohl, wie auch an der „Elkenrother Mauer“ bei Niederdreisbach vorkommt“. Der Vortragende bemerkte dazu, dass die *Lappa nemorosa Kcke.* von Herrn Oberlehrer Siegers in seiner „Zusammenstellung der bei Malmedy vorkommenden Phanerogamen und Gefässcryptogamen mit ihren Standorten“ (Beilage z. Programm d. Progymnasiums zu Malmedy. 1885) angegeben ist. Der Vortragende hat sie auch daselbst vor Jahren gefunden, sowie im Walde neben der Schneifel bei Knaufs Pesch, bei Bonn am Endenicher Bache oberhalb Lengsdorf und im Walde bei Freilingen auf dem Westerwalde. — Er fügte sodann Bemerkungen über einige *Potentilla*-Arten der Provinz hinzu. Die *Potentilla pilosa Willd.* fand er mit P. *recta L.* in Gesellschaft in zahlreichen Exemplaren bei Lorch. Beide sind in lebendem Zustande

leicht schon in einiger Entfernung zu unterscheiden: Vor und nach der Blüthe an den Kelchblättchen, während der Blüthe an den Blumenblättern. *Potentilla cinerea Chaix.*, im Rheingau verbreitet, aber in der Rheinprovinz bisher nur bei Creuzberg angegeben, wächst auf dem Hammerstein und zwar in der gewöhnlichen Form, wie auch in einer unbeschriebenen Varietät *glandulosa Kcke.* Diese hat zwischen ihren gewöhnlichen Haaren an den Blüthenstielen und Kelchblättchen noch Drüsenhaare, welche nach dem Verblühen verschrumpfen und dann leicht übersehen werden können. An demselben Standorte wächst ferner die *P. collina Wib.*, in Gesellschaft der *P. argentea L.* Auf dem Gaualgesheimer Berge fand er eine neue Varietät der *P. verna L.*: *var. glandulosa.* Sie verhält sich zu der gewöhnlichen Form genau ebenso, wie die *P. cinerea Chaix. var. glandulosa* zu ihrer Hauptform. — Endlich legte er Pflanzen vor, welche Herr Dr. Geisenheyner in Creuznach an der Nahe gesammelt und nebst erläuterndem folgendem Manuscript eingesandt hatte.

„Im Sommer des Jahres 1886 habe ich hier in der Gegend einige Arten von Pflanzen zu beobachten Gelegenheit gehabt, deren Vorkommen in der Rheinprovinz bisher selten oder noch gar nicht bekannt geworden ist, über welche einige Bemerkungen von Interesse sein dürften.

Ende Mai brachte mir mein Sohn eine Pflanze, „die ihm so vorkam, als hätte er sie noch nie gesehen“. Es war ein noch junges Exemplar von *Sisymbrium Sinapistrum Crtz.*, das er am Naheufer an einer Schuttablagerungsstelle gefunden hatte. Eine genauere Durchsuchung des Fundortes ergab noch einige Exemplare derselben Pflanze. Einige Zeit später wurde ich wieder durch einen Fund des Jungen erfreut, er brachte mir von ebendaher ein *Lepidium perfoliatum L.* Nun wurde ich auf jene Stelle aufmerksamer, und bei weiterer Nachforschung fanden sich noch mehr Ausländer, nämlich *Anthemis ruthenica M. B.* in grosser Menge und in 2 Exemplaren auch *Senecio vernalis W. K.* Diese letzteren, im groben Uferkies wachsend, entwickelten sich später zu sehr grossen, weitverzweigten Pflanzen, von denen leider die eine, als ich sie holen wollte, vernichtet worden war. Ausser einer *Salvia*, über die ich mir noch nicht ganz klar bin, stand an dieser Stelle auch eine Grundblattrosette von einer Pflanze, die ich schon seit 2 Jahren an einem anderen Orte, nämlich oberhalb der Stadt am rechten Naheufer beobachtet hatte. Dieselbe, eine ausserordentlich stark verzweigte, gelb blühende Crucifere, gelang mir nicht genau zu bestimmen. Stets kam ich auf *Erucastrum elongatum Rchb.* und doch stimmte die Form der Blätter durchaus nicht dazu. Denn während bei dieser die unteren Blätter fiederspaltig oder buchtig-gelappt sein sollen und die oberen tiefbuchtig-gezähnt, wie dies auch meine Herbarsexemplare zeigen, so sind bei der Kreuznacher Pflanze die unteren Blätter nur ausgeschweift, höchstens stumpf-

gezähnt und die oberen meist ganzrandig oder doch nur entfernt und kurzgezähnt. Herr Prof. Ascherson, dem ich die Pflanze vorlegte, ist der Meinung, dass es allerdings *Erucastrum elongatum* oder besser *Brassica elongata* Ehrh. ist, aber nicht die typische Pflanze, sondern diejenige Varietät, die als *Brassica armoracioides Czern.* aus Südrussland bekannt ist. Die Pflanze würde also *Brassica elongata var. armoracioides* (*Czern.*) *Aschers.* zu nennen sein. Auch in Bingerbrück hat Herr Kobbe ein Exemplar derselben Pflanze am Ausladeorte gefunden, desgleichen auch *Sisymbrium Sinapistrum Crtz.* in grosser Menge und von *Aegilops caudata L.* einige Pflänzchen. Der Zusammenhang dieser Fundorte wird klar, wenn man weiss, dass hier in Kreuznach ein Getreidegrosshändler wohnt, der seine Vorräthe häufig in grosser Menge aus Ungarn bezieht. Nach meinen Erkundigungen hat derselbe das ausländische Getreide reinigen und den nicht geringen Abgang ein- oder einigemal an das Naheufer bringen lassen. Ob der oberhalb der Stadt an der Saliner Brücke befindliche Standort, an welchem ich die Pflanze seit 1884 beobachtet habe, damit im Zusammenhange steht, ist mir zweifelhaft, ebenso das Auftreten von *Lepidium perfoliatum* noch weiter naheaufwärts; unabhängig davon ist es aber, dass an einer Stelle des linken Naheufers, zwischen den festgefügten Steinen einer Böschung in der Nähe der Eisenbahnbrücke noch eine Crucifere steht, die zu den Fremdlingen unserer Flora gehört. Ich hatte diese seit Jahren schon gesehen, jedoch nicht genau untersucht, besonders deswegen nicht, weil sie, obgleich in vielen Exemplaren vorhanden, sehr zertreten und unvollständig war. In diesem Sommer aber habe ich sie in allen Stadien beobachten können. Abgesehen von der Farbe, die durchaus grün ist, stimmt sie ziemlich genau mit meinen Exemplaren von *Hirschfeldia adpressa Mnch.* Herr Prof. Ascherson, dem ich auch diese Pflanze sandte, schrieb mir darüber, dass es die von Koch als *Erucastrum incanum* aufgeführte Pflanze sei, die Döll (Flora v. Baden III pag. 1293) *Brassica incana* nennt und die neuerdings meist als *Hirschfeldia adpressa* bezeichnet wird. „Allerdings", so schreibt er, „sind die vorliegenden Exemplare lange nicht so grau als die südeuropäischen, gleichen aber völlig denen der Rheininsel bei Neuenburg (A. Braun!). Sollte sich die Pflanze etwa vom Oberrhein aus durch Hochwasser nach Bingen verbreitet haben und von dort aus im Nahethale aufwärts gewandert sein?" Dieser letzteren Meinung kann ich nicht recht zustimmen, weil ich mir gar nicht denken kann, dass bei Hochwasser, wo die Nahe eine ganz ausserordentlich starke Strömung hat, irgend etwas naheaufwärts gelangen könnte; ein langsames Aufwärtsschreiten will mir aber auch nicht recht scheinen, denn ich habe seit Jahren die Ufer von hier bis Bingen oft genug abgesucht und keine Spur dieser Pflanzen anders als an jener beschränkten Stelle gefunden. Dahingegen habe ich

in meinem Herbar unter *Brassica nigra* ein Exemplar davon gefunden, das ich anfangs der 70er Jahre auf einem Acker an der Bosenheimer Chaussee gesammelt hatte, wo die Pflanze ziemlich häufig stand, später aber nicht wieder gefunden werden konnte. Es will mir daher eher scheinen, als sei sie auch an der Stelle, die sie jetzt seit Jahren inne hat, durch Samen eingeschleppt.

Noch eine zur Adventiv-Flora gehörige Pflanze habe ich zu erwähnen. Auf der „Pfingstwiese", einem grossen Platze, auf dem alljährlich der Kreuznacher Markt abgehalten wird, und besonders an Schuttstellen zwischen den Aeckern hinter der Pfingstwiese, habe ich in vielen und sehr grossen, weit verzweigten Exemplaren *Crepis taraxacifolia Thuill.* gefunden. Die Pflanzen haben sich so reichlich besamt, dass ich nicht daran zweifele, dass diese Art hier nicht nur einen neuen Standort erobert habe, sondern auch festhalten werde.

Von einheimischen Pflanzen ist verhältnissmässig wenig zu bemerken. Zuerst wäre wohl das *Ceterach officinarum Willd. var. crenata* vom Rheingrafenstein zu erwähnen, das ich im 39. Jahrgange der Jahrbücher des Nassauischen Vereines für Naturkunde bekannt gemacht habe, und dann eine kleinblüthige Form von *Convolvulus arvensis L.*, die ich auf einem Acker vor der Haardt, nahe am Beltz fand. Bei Wirtgen, der im 20. Bande der Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens die von ihm beobachteten Formen dieser vielgestaltigen Pflanze aufführt, fehlt diese Form, und sie dürfte daher wohl neu sein für die Rheinprovinz. Es ist unzweifelhaft dieselbe, welche Döll (Flora v. Baden II pag. 792) als *Convolvulus arvensis c. parviflorus Lang* beschreibt.

Zuletzt noch die Bemerkung, dass in diesem Jahre hier im Nahethale und zwar an mehreren Stellen bei Kreuznach die Zuckerhirse, *Sorghum saccharatum P.*, angebaut worden ist."

Hierauf macht Herr Oberförster Melsheimer aus Linz folgende Mittheilungen.

A. Zur Naturgeschichte des Erdsalamanders
Salamandra maculosa Laur.

Fast alle Zoologen, welche bisher über *Salamandra maculosa* geschrieben, wie Schreiber in seiner Herpetologie und Brehm in seinem Werke, „Illustrirtes Thierleben", stimmen darin überein, dass die Naturgeschichte desselben in vielen Punkten noch unaufgeklärt sei. So z. B. sagt Brehm: Hinsichtlich der Fortpflanzung des Erdsalamanders sind wir noch heutigen Tages nicht vollständig im Klaren. Die Paarung ist noch von Niemand beobachtet worden. Eine wirkliche Begattung findet wahrscheinlich nicht statt und die Annahme einzelner Forscher, dass sich männliche und weibliche

Salamander mit den während der Begattungszeit geschwollenen Rändern ihres Afters berühren, ist meines Wissens nicht erwiesen. Aber auch die wahrscheinlichste Annahme, dass die weiblichen Fortpflanzungswerkzeuge den von den Männchen in das Wasser entleerten Samen aufsaugen und dass hierdurch die Befruchtung der Eier bewirkt werde, ist noch in mancher Beziehung dunkel u. s. w. Soweit Brehm. Die neuesten Beobachtungen über *Salamandra maculosa* finden sich in der bekannten Zeitschrift für Naturwissenschaften „die Natur" 1885, unter dem Titel: „*Salamandra maculosa*, nach Beobachtungen im Terrarium und im Freien von Fischer-Sigwart in Zofingen". Ich werde mir nun im Folgenden erlauben, meine eigenen Beobachtungen in Kürze darzulegen:

I. Begattung, Art und Zeit derselben.

Schon seit Jahren habe ich mehrere Individuen des Salamanders in geeigneten Behältern beobachtet, ganz besonders aber bin ich in meiner Eigenschaft als Sachverständiger in der Reblaus-Commission auf manche Punkte aufmerksam geworden, die mir in der Lebensweise des Salamanders bisher unbekannt waren. Beim Aufdecken der Rebwurzeln fand ich nämlich denselben in Erdhöhlen häufiger vor und zwar bis zum Monat Juli stets in einzelnen Individuen. Gegen Mitte Juli machte mich einer meiner Arbeiter darauf aufmerksam, dass der Boden stark nach Honig rieche, und daher ein Hummelnest in der Nähe sein müsse. Ich überzeugte mich nun selbst, dass die Erde in der Umgebung der blosgelegten Rebwurzeln einen honigartigen Wohlgeruch verbreitete, welcher mich unwillkürlich an den Duft der Blüthen von *Agrimonia Eupatoria* oder *Agr. odorata* erinnerte. Da sich aber weder ein Hummelnest, noch irgend eine Wurzel in der Nähe vorfand, von welcher der Geruch hätte ausgehen können, so blieb die Sache vorläufig unaufgeklärt. Beim weiteren Verlaufe der Erdarbeiten stellte sich jedoch dieser eigenartige Geruch noch wiederholt ein, bis es mir endlich glückte, unter den Wurzeln eines Rebstockes in einer Höhle zwei aufeinanderliegende Salamander zu entdecken, von welchen dieser Geruch ausging, den ich auch später mehrmals beim Oeffnen getödteter trächtiger Weibchen wahrnahm. Die ganze Oberfläche des unten liegenden Individuums war mit einer hellen, schleimigen Flüssigkeit überzogen und ausserdem fanden sich später zu Hause nach mikroskopischer Untersuchung in der Kloake eine Menge Spermatozoen, während die Kloake des oben gelegenen Individuums davon frei war. Ich halte demnach jene schleimige Flüssigkeit für den männlichen Samen. Augenscheinlich waren die Thiere gerade in der Begattung begriffen, worin sie durch das Aufdecken ihres Verstecks gestört wurden. Was die Längen der Kloaken anbetrifft, so war die des oben gelegenen Männchens 8 mm lang und besonders rundlich angeschwollen, während die des Weibchens 12 mm lang und mehr flach war. Vergleichen

wir nun damit, was Brehm über die Begattung dieser Thiere sagt. Er hält eine wirkliche Begattung für nicht wahrscheinlich und die Annahme früherer Forscher, dass dieselbe durch Berührung der Kloaken sich vollziehe, für nicht erwiesen. Ich glaube jedoch, dass die eben mitgetheilte Beobachtung sehr dafür spricht. Eine weitere Art der Begattung, welche Brehm für die wahrscheinlichere hält, dass nämlich die weiblichen Fortpflanzungsorgane den von dem Männchen in das Wasser entleerten Samen aufsaugen und dadurch die Befruchtung erzielt werde, halte ich für durchaus unrichtig. Seit Jahrzehnten habe ich in der wärmeren Jahreszeit sowohl am Tage als des Nachts Tümpel und Wasserläufe nach Amphibien abgesucht, aber nie einen männlichen Salamander im Wasser angetroffen. Wohl aber traf ich in den Monaten März und April des Nachts trächtige Weibchen am Rande von klaren Gebirgswassern, sowie auch in demselben, wahrscheinlich im Begriffe, ihre Larven ins Wasser abzusetzen. In diesen Gewässern fanden sich denn auch von dieser Zeit an Larven des Salamanders vor. Herr von Mengershausen von Dattenberg versicherte mir, dass er in einem kleinen Fischweiher an seinem Hause oftmals bemerkt habe, wie Männchen vom braunen Grasfrosch (*Rana temporaria* L.) solche Salamanderweibchen umfasst und erwürgt oder wahrscheinlicher ersäuft hätten; was mir gar nicht auffallend erscheint, da ich diese Froschmännchen fast alljährlich mit Weibchen der gemeinen Kröte, *Bufo vulgaris Laur.*, während der Laichzeit der letzteren in Copula angetroffen habe. Eine Befruchtung der Eier findet dabei jedoch nicht statt. Was die Zeit der Begattung betrifft, so ist Fischer-Sigwart in seiner Abhandlung in der Natur der Ansicht, dass dieselbe gleich nach dem Verlassen der Winterquartiere stattfinde, weil man im März Larven antreffe. Dies ist entschieden unrichtig, denn die Larven, die man im März antrifft, sind bereits im September des vorhergehenden Jahres im Mutterleibe fast vollständig entwickelt und überwintern in diesem Zustande.

Ich kann dies durch folgende Thatsachen beweisen. Am 16. October 1885 fand ich in den Weinbergen bei Linz a/Rh. 3 trächtige Salamander-Weibchen, zwei derselben brachte ich in ein Terrarium, in welchem sich sonst kein anderes Thier befand. Dieselben setzten in den Wasserbehälter des Terrariums das eine am 28. März 1886 23 Junge, das andere am 2. April d. J. deren 12 ab, welche indess nach einigen Tagen starben, obgleich ich sie durch geeignete Fütterung zu erhalten suchte. Das 3. Weibchen wurde noch am selben Tage, an dem ich es gefunden, in Alkohol getödtet und geöffnet. Es enthielt in einem länglichen Gebärmutterbeutel 14 lebendige Junge, welche eiförmig zusammengerollt waren. Ins Wasser gesetzt, schnellten die meisten sogleich auf und schwammen lebhaft umher, während die übrigen erst dann aus der zusammengerollten Lage

aufschnellten, nachdem ich ich sie mit einer Stricknadel berührt hatte. Diese Larven, wie auch die auf natürlichem Wege zur Welt gekommenen, sind in den Gläsern 1 und 2, das geöffnete Mutterthier, in dessen Gebärmutterbeutel noch ein Junges sichtbar ist, im Glase 3 zur Ansicht ausgestellt. Zunächst ist hierdurch evident erwiesen, dass die Larven im Mutterleib überwintern. Wann fand nun die Begattung statt? In keinem Falle vor dem Monat Juni, denn alle Weibchen, welche ich vor diesem Monat öffnete, enthielten entweder unbefruchtete Eier, oder lebende Larven vom vorigen Jahre. Auch von solchen unbefruchteten Eiern ist ein Präparat im Glase 6 zur Ansicht ausgestellt. Die Begattung kann somit nur in den Monaten Juni und Juli stattfinden, wie dies auch die von mir zuerst angeführte Beobachtung bestätigt. Die Angabe Schreibers in seiner Herpetologie, dass ein Weibchen binnen 2 Tagen bis 70 und mehr Junge zur Welt bringe, sowie dass gefangen gehaltene Weibchen zuweilen neben lebenden Jungen auch Eier legen, halte ich für eine irrthümliche. Die Zahl der Jungen ist entschieden zu hoch gegriffen und höchstens auf 30 festzusetzen. Ein Blick auf die hier im Glase 2 ausgestellten 34 neugeborenen Larven, die von 2 Weibchen herrühren, genügt, um zu erkennen, dass selbst das grösste Salamander-Weibchen diese Zahl kaum bergen kann, geschweige denn die doppelte. Das Ablegen von Eiern, wenn es überhaupt nicht auf Täuschung beruht, könnte nur Folge einer krankhaften Erscheinung sein, und ist von mir noch nie beobachtet worden. Dagegen kann ich die von Brehm und Schreiber gemachte Angabe, dass in Gefangenschaft gehaltene Weibchen nach längerer Zeit noch Junge bringen, bestätigen. Von den beiden Weibchen, die ich im October 1885 ins Terrarium setzte und die darauf im März und April dieses Jahres Junge zur Welt brachten, habe ich das eine am 7. September dieses Jahres getödtet und geöffnet, wobei ich im Gebärmutterbeutel 20 lebendige Larven vorfand, von denen 4 im Glase 4, die übrigen noch im Gebärmutterbeutel mit dem Mutterthiere im Glase 5 sich befinden. Die Ovarien zeigen hier noch circa 80 befruchtete Eier verschiedener Grösse, so dass sicher anzunehmen ist, dass der Salamander noch mehrere Jahre hindurch ohne weitere Befruchtung lebende Junge geboren haben würde. Das andere Weibchen, welches im Terrarium isolirt zurückgeblieben ist, dürfte diese Ansicht bestätigen; dasselbe ist in einem Kästchen hier ausgestellt.

II. Lebensweise.

Fischer-Sigwart behauptet, dass der Salamander nur des Nachts seinen Aufenthalt verändere. Es dürfte jedoch allgemein bekannt sein, dass derselbe bei feuchter, trüber Witterung auch am Tage nicht selten ausserhalb seines Verstecks angetroffen wird. Am 16. September dieses Jahres fand ich des Vormittags 9 Uhr sogar bei hellem Sonnenschein ein trächtiges Weibchen auf einem Wege des

Rheinbrohler Waldes, obgleich der Salamander bei trockener Luft den Sonnenstrahlen ausgesetzt sehr bald zu Grunde geht; solche trächtige Thiere habe ich während den Monaten September und October früher oftmals am Tage unversteckt aufgefunden. Im Terrarium waren die beiden trächtigen Weibchen auch das ganze Jahr hindurch jederzeit sichtbar und nahmen die ihnen dargeworfenen nackten Schnecken, kleinen Regenwürmer und Mehlwürmer ohne weiteres an, wohingegen ein von mir in einem zweiten Terrarium gehaltenes Pärchen am Tage nie zu sehen war, sondern sich in einer Grube unter dem Wasserbehälter aufhielt. Hier lagen sie entweder dicht nebeneinander oder quer übereinander, doch scheint mir, dass eine Begattung während des Jahres, wo ich sie besitze, nicht stattgefunden, weil der Körperumfang des Weibchens sich zu wenig verändert hat. Beide Thiere sind ebenfalls in besonderer Abtheilung in dem Kästchen zur Ansicht ausgestellt, und ich mache auf die bereits angegebene Verschiedenheit der Länge des Schwanzes und der Kloake aufmerksam; ausserdem ist das Männchen etwas heller gelb gefleckt, als das Weibchen. Fischer-Sigwart berichtet darauf folgende seltsame Geschichte: Am 1. Mai 1883 habe er, Abends nach Sonnenuntergang, einige Aufenthaltsorte der Geburtshelferkröte und anderer Amphibien besucht. Bei einem Weiher lauschte ich, so schreibt er, dem Flötensolo der Geburtshelferkröte. Da tönte ein ähnlicher, aber etwas kräftigerer Ton von einer anderen Stelle her, der nur alle 5 Sekunden einmal scharf markirt zum Ohre drang, während der erst erwähnte Flötist alle 2 Sekunden sein sanftes „Glungh“ ausstiess. Ich ging diesen neuen Tönen nach und fand in einem Wassergraben einen Erd-Salamander, den ich für den Urheber derselben hielt, denn so lange ich in seiner Nähe war, hörte ich sie nicht mehr, wohl aber, wenn ich mich entfernte. Aus der ganzen Darstellung Fischer-Sigwarts geht hervor, dass nicht der sich zufällig vorgefundene Salamander, sondern die Geburtshelferkröte jene Töne erschallen liess. Dass er an der Stelle, woher das Glungh der Geburtshelferkröte erschallte, einen Salamander fand, beweist noch lange nicht, dass dieser der Urheber desselben war. Die Geburtshelferkröte, auch Glockenkröte genannt, lässt nämlich ihre Stimme gewöhnlich unter Steinen hervor oder aus Mauer- und Erdgängen heraus ertönen und zwar starker oder schwächer, je nachdem sie näher oder entfernter von der Mündung des Einganges sitzt. Die Intervalle zwischen den einzelnen Tönen, sowie auch die Höhe oder Tiefe derselben ist je nach den Individuen verschieden. Auch ich hörte im Monat Mai dieses Jahres aus den Tönen der Geburtshelferkröte einen heraus, der stärker als die übrigen war und in längeren Intervallen erfolgte. Ich schlich mich so leise als möglich zu dem Graben hin, woher dieser Ton kam. Bei meiner Annäherung verstummte er jedoch sofort, wie dies bekanntlich immer geschieht, und liess sich auch während der Viertel-

stunde, die ich lauschend an derselben Stelle verbrachte, nicht wieder hören. Erst als ich mich, um die Richtung des Tones genau festzustellen, entfernt hatte, hörte ich ihn wieder, worauf ich sofort auf die Stelle zuschritt und nebeneinander mehrere Erdgänge vorfand, die ich bis zu ihrem Ende verfolgte. In einem derselben fand ich ein Männchen der Geburtshelferkröte mit den Eierschnüren um die Hinterbeine vor. Ueberhaupt sind mir in Folge meiner langjährigen Beschäftigung mit unseren einheimischen Amphibien die Stimmen derselben so genau bekannt, dass mir jeder abweichende Laut sofort aufgefallen wäre. Ich muss daher auf Grund der Beobachtungen, die ich mit dem Salamander sowohl im Freien als im Terrarium machte, entschieden an der Ansicht festhalten, dass derselbe stumm ist. Der allgemeine Volksglaube allerdings schreibt die Glockentöne der Geburtshelferkröte dem Erdsalamander zu.

III. Innere Organe.

Dieselben sind in den Gläsern 6, 7 und 11 hier ausgestellt, und ich mache besonders auf Lunge (im Glase 7), Leber und Eierstöcke aufmerksam. Die Leber ist ausserordentlich gross und beträgt hinsichtlich der Länge $^1/_4$ des ganzen Thieres von der Schnauze bis zur Schwanzspitze. Auch die Gallenblase ist stark entwickelt. Die beiden Lungenflügel sind aus vielen wasserhellen Luftblasen zusammengesetzt, welche am Präparate durch Einwirkung des Alkohols braun erscheinen. Sie sind beim Athmen einer grossen Ausdehnung und Zusammenziehung fähig. In den Eierstöcken sind die unbefruchteten Eier nur durch eine starke Loupe sichtbar und bilden gesonderte Knäuel, die durch Eileiter miteinander in Verbindung stehen. Die befruchteten Eier haben einen Durchmesser bis zu 3 mm und ziehen sich in einer Doppelreihe an der inneren Rückenfläche hin. Im Glase 11 befinden sich die Testikel.

IV. Larven.

Die im Mutterleib vorhandenen Larven sind im Herbst, also etwa 7 Monate vor der Geburt, 3 cm lang, 3 mm breit, von aschgrauer Farbe und zeigen am Bauche einen runden, gelben Fleck. An den Seiten haben sie je eine Reihe dunkler Punkte. Die Augen sind verhältnissmässig gross mit schwarzer Pupille, welche aber an den Präparaten in Folge des Spiritus weiss erscheint, und gelblich metallglänzender Iris. Die im Frühjahr geborenen Larven sind etwas vollkommener, sonst aber nicht wesentlich verschieden. Sie bleiben bis zu ihrer vollkommenen Entwickelung zum Landthiere etwa 4—5 Monate im Wasser. Zwei dieser jungen Thiere, welche eben das Wasser verlassen hatten, habe ich im Glase 8 zur Ansicht ausgestellt. Sie sind 4 cm lang; das Gelb der alten Thiere erscheint hier noch weiss. In dem Glase 9 befinden sich 2 junge Thiere, die das Wasser bereits einen Monat verlassen hatten. Sie sind 5 cm lang; die Flecken auch hier noch mehr weiss, als gelb. In dem-

selben Glase befindet sich auch ein Individuum von 1 Jahr, an welchem ebenfalls die Flecken noch heller sind, als bei den älteren Thieren. Der grösste Salamander, den ich gefunden habe, hat eine Länge von 20 cm und befindet sich im Glase 10. Zum Schluss noch einige Worte über die Bedeutung des Salamanders im Volksglauben. Das Volk nennt ihn „Feuermolch", plattdeutsch: „Fimoll", vielleicht wegen seiner Farbe, wahrscheinlicher aber, weil er auf Feuer im Freien zukriecht. Ich selbst habe oftmals wahrgenommen, dass er an milden Wintertagen auf Feuer der Holzhauer im Walde zukroch. Eines Tages kamen ihrer 2 auf das Feuer zu, die Holzhauer wollten sie absolut in dieses hinein werfen, indem sie behaupteten, die Thiere seien feuerfest; natürlich bewahrte ich die Unglücklichen vor der Feuerprobe. Fischer-Sigwart meint, dass das Volk unseren Salamander zu den giftigen Thieren rechne, was im Allgemeinen richtig ist, ich habe aber fast überall, wo ich mich in unserer Provinz aufhielt, auch gehört, dass man ihm sogar heilkräftige Wirkungen zuschreibt. So glaubt man, dass Pferdefutter, welches mit Wasser angemacht ist, das eine zeitlang auf toten Salamandern gestanden hat, die Pferde rund und glänzend mache. Wird das Futter aber nicht mehr in dieser Weise gereicht, so sollen auch die Pferde wieder schnell zurückgehen. Diese Prozedur führt den Namen „falsches Futter" und soll von gewissen Pferdeverkäufern zum Zwecke der Täuschung zuweilen angewendet werden. Hier am Rheine habe ich zum Erstenmale erfahren, dass man dem Erdsalamander sogar die Kraft Schwindsucht zu heilen zuschreibt, und ich kenne selbst einen sonst ganz intelligenten Mann, der behauptet, durch Trinken des obenerwähnten Salamanderwassers von der Schwindsucht geheilt zu sein. Nach Herrn von Mengershausens freundlicher Mittheilung ist das Einnehmen dieses Wassers gegen die Kolik sogar in Dattenberg und Leubsdorf ganz ortsgebräuchlich.

B. Ueber abnorme Schnabelbildung des Staares *Sturnus vulgaris L.*

Im October 1884 beobachtete ich einen Flug Staare und es fiel mir dabei auf, dass einer derselben von einem andern gefüttert wurde. Da das Füttern der jungen Staare durch die Alten um diese Zeit längst aufgehört hat, so vermuthete ich gleich, dass der also gefütterte Staar in einem Zustande sich befinden müsse, der ihm eine Selbsternährung unmöglich machte. Um mir Gewissheit darüber zu verschaffen, schoss ich ihn, leider aber mit so dickem Schrott, dass nur der Kopf unversehrt blieb, den ich hiermit vorlege. Der untere Schnabel weicht um 32° nach rechts ab, wodurch sich meine obige Vermuthung bestätigte. Bei der Untersuchung zu Hause stellte sich heraus, dass es ein altes Weibchen war. Das Männchen hatte also schon seit Jahren nicht nur seinem Weibchen, sondern auch den Jungen Nahrung zugetragen. Mit welchem Eifer es sich dieser

Liebesarbeit unterzog, ging aus dem überaus wohlgenährten, ja feisten Zustande des Weibchens hervor, wie ich es ähnlich nie wahrgenommen habe. Gewiss ein rührendes Beispiel von Gatten- und Vatertreue.

C. *Narcissus incomparabilis Mill.*
als Zugang zur Flora der Rheinprovinz.

Diese hier zur Ansicht vorgelegte Pflanze, von der Garcke in seiner Flora von Deutschland sagt, dass sie früher im Elsass auf den Vogesen bei Wesselin vorgekommen sei, fand ich im Monat Mai dieses Jahres auf einer grasigen Stelle, sowie in den Hecken oberhalb Arnsau im Wiedbachthale ziemlich zahlreich vor. Da die Beschreibung der Pflanze in den mir zur Verfügung stehenden botanischen Büchern nicht enthalten ist, so schickte ich dieselbe Herrn Professor Dr. Körnicke, welcher sie als die oben benannte feststellte. An einzelnen Exemplaren war die Neigung zur Blüthenfüllung zu bemerken, was sehr dafür spricht, dass wir es hier mit einem Gartenflüchtlinge zu thun haben, obgleich ich die Pflanze im Umkreise von etwa 8 Kilometer radius in keinem Garten bemerken konnte.

D. Zu dem Verzeichnisse der Rheinfische,
welches ich 1878 der Herbstversammlung des Naturhist. Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens etc. mittheilte und das im Berichte dieser Versammlung, Correspondenzblatt Seite 96 und 97, enthalten ist, habe ich den Zander, *Lucioperca sandra Cuv.*, nachzutragen. Derselbe wurde im Sommer 1885 in 2 Individuen von je $^1/_4$ Kilo Gewicht im Rheine bei Linz gefangen, und das eine davon befindet sich in meiner Fischsammlung.

Herr Professor Binz aus Bonn schloss den Mittheilungen des Herrn Oberförsters Melsheimer einige Bemerkungen an über das Gift, welches in der Hautdrüsenausscheidung des Salamanders enthalten ist. Es existiren darüber Angaben, welche bis auf Nikander, den Priester des Apollo zu Klaros bei Kolophon in Jonien (136 v. Chr.) zurückgehen und später vielfache Wiederholung und experimentelle Prüfung gefunden haben. Die neueste und beste derselben hat Dr. Zalesky aus Charkow 1866, damals in Tübingen, geliefert[1]). Er schildert die wirksame Substanz in jenem Hautsecret ungefähr so: Es ist eine organische, nicht unzersetzt flüchtige Base, in Alkohol und Wasser leicht löslich, mit Wasser krystallisirend, von stark alkalischer Reaction, mit Säuren neutrale Salze bildend, die durch Phosphormolybdansäure und durch Platinchlorid gefällt und durch letzteres zugleich zersetzt wird. Sie zersetzt sich nicht durch Kochen der Lösungen, wohl aber beim langsamen Trocknen an der Luft; in getrocknetem Zustande ist sie beständig. Zalesky nannte

1) In Hoppe-Seylers Med.-chemischen Untersuchungen. 1. Heft. S. 85—116.



die Substanz Samandrin, da das griechische σαλαμάνδρα vom persischen, arabischen und hindostanischen Samandar herkommt.

Um die Wirkungen auf warmblütige Thiere zu untersuchen, wurde das Secret von mehr als 1000 Salamandern gesammelt. Jene Wirkungen verlaufen etwa folgendermaassen:

Nach 3—20 Minuten ist das vergiftete Thier unruhig, zittert, hat Zuckungen der Gesichtsmuskeln und bekommt epilepsieähnliche Krämpfe des Rumpfes und der Glieder und starken Speichelfluss. Die Krämpfe steigern sich bis zu vollständiger Starre der Nacken- und Rückenmuskeln (Opisthotonus). Sie lassen eine Zeitlang nach, wiederholen sich dann und endigen in allgemeiner Lähmung der Nervencentren. Das Herz scheint wenig oder nicht ergriffen zu sein. Alles in allem kann man sagen, dass das Salamandergift Aehnlichkeit zeigt mit Strychnin, nur wirkt es nicht wie dieses wesentlich auf die Reflexorgane des Rückenmarks, sondern auch auf die Krampfcentren des Gehirns.

Herr Bergreferendar Dr. Eugen Schulz aus Bonn berichtete über die Ergebnisse seiner geologischen Untersuchungen im Gebiete des von Sieg, Agger, Wupper, Lenne und der oberen Ruhr durchströmten Theils des rechtsrheinischen Devongebirges. Es kann dieser Gebirgskörper als ein grosser Sattel aufgefasst werden, dessen Sattellinie etwa in der Richtung Altenkirchen-Siegen-Adorf verläuft. Der den Sattel umsäumende Zug des Massenkalkes ist am Nordrande an zahlreichen Stellen durch streichende Gebirgsstörungen unterbrochen, ebenso am Ostrande durch quer gegen die Schichtung verlaufende Verwerfungen abgeschnitten. In den flachen Nordflügel des Sattels sind zwei grössere Specialmuldungen eingesenkt, die eine in der Linie Paffrath-Affeln, die andere in der Linie Attendorn-Wiehl. Die scharfe Falte von Attendorn bildet sich in ihrem südwestlichen Verlauf als Ueberschiebung aus; der nördlich derselben lagernde grössere Theil des Lenneschiefers gehört dem Stringocephalenniveau an, wie die in demselben von dem Vortragenden aufgefundenen Leithorizonte („obere Kalklager" mit Actinocystis, „Caiquaschicht" und „mittlere Kalklager" mit Spongophyllum) nachweisen. Die auf der v. Dechenschen Karte gezeichnete Grenze des Lenneschiefers gegen das Unterdevon stellt ebenfalls, wie schon Kayser erkannte, eine Ueberschiebung dar. Dieselbe schneidet in ihrem nordöstlichen Verlaufe den Massenkalk an dem Südrande der Attendorn-Elsper Mulde ab. Zwischen beiden genannten Ueberschiebungen ist im Brölthale eine Mulde von Unterdevon mit Spirifer *cultrijugatus*, Schiefern mit den Brachiopoden des unteren Mitteldevons und Kalken des unteren Mitteldevons („untere Kalklager" mit *Heliophyllum helianthoides*) eingekeilt. Südöstlich der zweiten Ueberschiebung lagert der Kern des Sattels — bei Altenkirchen-Siegen — Taunusquarzit, dann folgen in

nordöstlicher Richtung untere und obere Coblenzschichten und endlich nach Graf Matuschka bei Fredeburg und Raumland Wissenbacher Schiefer in der Sattelung entsprechenden spitzen Bögen.

Prof. vom Rath berichtete über seine Wahrnehmungen auf der Reise von Zacatecas nach Mexico, folgende allgemeine Bemerkungen voraussendend.

Man hat die Fläche der grossen Republik nicht mit Unrecht einem ungeheuren Füllhorn verglichen und in der That gibt es vielleicht auf der ganzen Erde kein von der Natur so reich und mit so verschiedenartigen Gaben ausgestattetes Land. Keinem anderen Theile der Erde ist ein grösserer Reichthum an Silber verliehen. Freilich übertrifft die Silbererzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika die mexicanische Produktion seit einer Reihe von Jahren um ein bedeutendes. Doch Mexico zeigt seit beinahe zwei Jahrhunderten eine fast stetige, nur durch politische Störungen beeinträchtigte Produktion, während wir die Erträge der reichsten Silber-Distrikte der nördlichen Republik schnell ihren Höhenpunkt erreichen, denselben nur eine kurze Reihe von Jahren behaupten und dann unaufhaltsam dem Verfall entgegeneilen sehen. Es ist nicht sowohl die Verschiedenartigkeit der Lagerstätten des Edelmetalls, welche die so ausserordentlich verschiedenen Produktionsverhältnisse in Mexico und den nördlichen Ver. Staaten (z. B. der Veta Madre von Guanajuato und der Comstock Lode von Virginia City) verursachen, als vielmehr die Verschiedenheit der gesammten socialen Zustände dieser Länder, wozu allerdings noch hinzutritt, dass die silberreichen Distrikte des Nordens vorzugsweise sehr ungünstige klimatische Verhältnisse darbieten. Nicht weniger reich wie die Berge ist auch der Boden Mexico's. Der Bau des Landes, vom heissen Meeresstrande in breiten Terrassen emporsteigend bis zu Höhen von 2500 met., bedingt eine Verschiedenheit des Klimas und der Bodenerzeugnisse, welche einem Breitenunterschiede von mehr als dem halben Erdquadranten entspricht. Zu den grössten Schätzen des Landes gehört ein freundliches, fröhliches, arbeitsames, genügsames Volk. Auf dieser wesentlich indianischen Bevölkerung muss vorzugsweise die Hoffnung der Zukunft des Landes begründet werden. Mexico, früher tief daniederliegend infolge fast ununterbrochener Revolutionen, sowie weltlicher und geistlicher Missregierung, ist im Begriff in einen neuen glücklicheren Abschnitt seiner Entwicklung einzutreten. Die Eisenbahnen, welche das Land von Nord nach Süd, sowie bald auch von Ocean zu Ocean durchziehen und überspannen, werden sich nicht nur segensreich für Handel und Verkehr erweisen, sie werden auch den inneren Frieden gebieten durch Stärkung der Centralgewalt. Die dreifache Schienenverbindung mit der grossen nördlichen Republik kann Mexico nur Gewinn bringen. Die leidenschaftliche Vaterlands-

liebe der Mexicaner einerseits, die Unfestigkeit des gesammten staatlichen und socialen Baus der nördlichen Republik andrerseits, machen eine Vernichtung oder Bedrohung der Selbständigkeit und Integrität Mexicos ganz unwahrscheinlich. Dass das alte Aztekenland ausserordentliche Fortschritte in der jüngsten Vergangenheit gemacht hat, wird fast allgemein zugestanden. Erfahren wir nun, dass namentlich die Bodenerzeugnisse einer vielfachen Vermehrung fähig sind, dass das Land, im allgemeinen dünn bevölkert, mindestens die vierfache Einwohnerzahl ernähren könnte, so muss auch Mexico bei der Frage, wohin Europa seine überzähligen Bewohner senden soll, die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Wenn lediglich die natürlichen Verhältnisse das Ziel der Auswanderung bestimmen dürften, so könnten Cinaloa und Sonora ohne Zweifel in erster Linie empfohlen werden. In Cinaloa gibt es ausgedehnte Hochebenen, welche sich mit 12 bis 14° C. mittlerer Jahrestemperatur eines herrlichen Klimas erfreuen und zum Anbau der Nutzpflanzen des mittleren Europas trefflich eignen.

Von der durch eine prachtvolle Bufa überragten Bergstadt Zacatecas (2453 m. h.), welche annähernd in der Mitte des weiten Areals der Republik liegt, sinkt die Bahn in Krümmungen hinab am steilen rechten (sw.) Gehänge der Schlucht von Guadalupe. Obgleich nicht an einem dauernden Wasserlauf, so befinden wir uns hier doch noch auf dem atlantischen Gehänge des Hochlandes. 18 km von Zacatecas fern, aus einer Höhe von 2269 m hebt sich nun die Bahn 65 m empor und erreicht die continentale Wasserscheide, um in das weite Thal von Aguas calientes (121 km von Zac.; 1884 m. h.) zu gelangen. Dies Thal wird durchflossen vom S. Pedro-Fluss, welcher weiterhin den Namen Fluss von Ag. cal. annimmt und mit dem Rio Lerdo oder Rio Grande de Santiago vereinigt, sich gegen S. Blas am Stillen Ocean wendet. Die zu beiden Seiten der weiten Thalmulde hinziehenden Berge zeigen plateauähnliche Scheitel von geringer relativer Höhe. Lange bleibt am nördlichen Horizont die Serrania von Zacatecas sichtbar, eine Gruppe kahler Kuppen und Tafelberge, welche die rauhe flachgewölbte Hochebene überragen. Indem wir diese Höhen verlassen, treten wir aus den wenig fruchtbaren nördlichen Plateauländern in die begünstigtere südliche Landeshälfte ein, welche sich auch durch eine dichtere Bevölkerung vor der Nordhälfte auszeichnet.

In den Bahneinschnitten von Zac. erblickt man viel rothes Conglomerat, welches über dem Schiefer-Grundgebirge lagert und von Trachytlagern bedeckt wird. Unfern Guadalupe, dessen grüne Baumanlagen gleich einer freundlichen Oase in einer Steinwüste erscheinen, steht Trachyt in verschiedenen Varietäten an. Nachdem man das weite Thal erreicht, erblickt man nur sehr jugendliche tuffähnliche Gesteine, Tepe-Tate gen., wahrscheinlich Sedimente in Seen,

welche in einer jüngstvergangenen Zeit eine sehr grosse Verbreitung auf dem Hochlande von Mexico wie weiter gegen Norden in den Felsengebirgen und im Great Basin besassen. Der Rand der Plateauberge scheint vorzugsweise aus Trachytdecken zu bestehen.

Der Staat Aguascalientes, dessen Grenze bei der Hacienda Soledad (62 km von Zac.) überschritten wird, ist einer der kleinsten der Union (7500 Q. km, mit 90 000 Bewohnern, von denen 22 500 in der Hauptstadt) nur wenig über $^1/_{30}$ von Chihuahua. Das Land bot (März 1884) das Gepräge äusserster Dürre dar. Gegen Ende der beinahe regenlosen Zeit könnte man diese weiten Bergflächen und Thalebenen fast unterschiedslos für Wüsten halten. Nur die schmalen Ufersäume des schleichenden Flüsschens waren mit üppigem Strauch- und Baumwuchs geschmückt. Die „Remolinos“ stiegen in grosser Zahl empor, bald gleich schlanken Säulen oder gebogenen Schläuchen, bald als niedrige, sehr breite Sandwirbel, schneller oder langsamer über Ebene und Berggehänge hinziehend, zuweilen auch scheinbar unbeweglich. Mit der gerühmten Fruchtbarkeit des Thals von Ag. cal. steht das Frühlingsbild des Landes in scheinbarem Widerspruch, welches sich indess durch die Vertheilung des Regens leicht erklärt[1]). Der Gesichtskreis von Ag. cal. bietet gegen N., NW. und W. schöne Berglinien dar. Dorthin liegt das kuppelförmige Gebirge von Pabellon, es folgt zur L. ein Tafelland, welches gegen W. sich wieder in einzelne Kuppen auflöst. Der Fluss von Ag. cal. fliesst etwa 2 km westl. der Stadt: in gleicher Entfernung gegen O. entspringen die Thermen, welchen Stadt und Staat ihren Namen verdanken. Die

1) Nach den in Ag. cal. erhaltenen, auf Beobachtungen des Ing. Mig. Velasquez de Leon beruhenden Daten theile ich die mittlere Regenmenge der einzelnen Monate auf der Hacienda Pabellon (1910 m. h. 30 km nördl. Ag. cal.) mit. Es beträgt demnach im 15jährigen Mittel die Quantität des Regens und die Zahl der Regentage im Januar 9,6 mm; 2,33. Februar 7,4; 1,66. März 4,3; 1,8. April 1,2; 0,53. Mai 18,7; 5,2. Juni 91,9; 10,8. Juli 98,8; 14,4. August 118,5; 14,6. September 97,7; 11,53. October 32,7; 6,66. November 8,8; 2,8. December 10,8; 2,33. — Während die Vertheilung des Regens auf die verschiedenen Monate eine ziemlich konstante, ist die Gesammtmenge des Niederschlags in den einzelnen Jahren eine sehr wechselnde. Es fielen nämlich 1871 an 49 Tagen 372,6 mm Regen, 1872 an 49 Tagen 350,9 mm, hingegen wurden 1870 in 76 T. 841,5, 1881 in 121 T. 602 mm Niederschläge gemessen. Bei der centralen Lage der Thalebene von Ag. cal. dürften die angegebenen Regenverhältnisse für einen grossen Theil der centralen Staaten Geltung haben. — Die Stadt Ag. cal. wurde zufolge einer Inschrift auf dem mit einer schönen Baumpflanzung geschmückten Platz am 22. Oct. 1575 gegründet, der Staat 1835 von Zacatecas getrennt. — In Ag. cal. verpflichteten mich zu lebhaftem Dank die HH. Eisenbahn-Ingenieure Gust. Roth aus Oldenburg, Hans Bentele aus Württemberg und Rich. Klöppel aus Apolda.

Umgebung von Ag. cal. besteht vorzugsweise aus lichten trachytischen Tuffen, weiss oder röthlich weiss. Mit ihnen wechseln theils sandige, tripelähnliche, theils feinerdige Kalktuffmassen. Sie ruhen auf Thonbildungen und diese auf Bänken von Geröllen, deren gerundete Massen vorzugsweise aus Porphyr und Trachyt bestehen. Jene tuffähnlichen, jugendlichen Massen werden unterschiedslos, ob sie trachytischer Natur oder kalkiger bezw. sandiger Beschaffenheit sind, mit dem Namen Tepe-Tate bezeichnet. Die Beziehung der Thermen zu vulkanischen Bildungen tritt in dem trachytischen Badehügel, an dessen w. Fuss die geschmack- und geruchlosen Quellen entspringen, deutlich zu Tage. Die kleine schildförmige Höhe besteht aus Bänken eines sphärolithischen Rhyoliths, welcher Sanidin und Quarz umschliesst. Das Gestein ist etwas porös und die Poren mit hyalithischen Bildungen erfüllt. Wenngleich ich an den Quellen, deren wärmste nach Burkart 40° C., keine Sedimentbildung bemerkte, so dürften sie doch in ursächlicher Beziehung zur Hyalithbildung des Trachyts stehen.

Nachdem die Thermen einen kleinen Weiher erfüllt, fliessen sie als warmer Bach zur Seite der Alameda („Pappel-Allee", welche das Bad mit der Stadt verbindet) gegen Ag. cal. Eine eigenthümliche, durch die lange, fast regenlose Zeit und die den Staub fortführenden Winde bedingte Erscheinung tritt an diesen mächtigen Bäumen deutlich hervor. Die Wurzeln liegen zu Tage. In dem Maasse als die in Staub verwandelte obere Erdschicht fortgeweht wird, muss der Baum neue Wurzelschösslinge tiefer senken, um Halt und Nahrung zu gewinnen. Gleich den Wurzeln der Bäume werden auch die Fundamente der Mauern entblösst, — ein charakteristischer Anblick auf der ganzen mexicanischen Hochebene. — Von Ag. cal. wird eine Zweigbahn über S. Luis Potosi nach Tampico führen, welche ohne Zweifel der schönen, gesunden, in fruchtbarer Umgebung liegenden Stadt Ag. cal. neuen Aufschwung verleihen wird. In n-ö. Richtung wird sie zunächst das einzige sehr merkwürdige Grubengebiet des kleinen Staats, Asientos de Ibarra, aufschliessen. Dies Revier wurde während 55 Jahren 1712—1767 (dh. bis zu ihrer Austreibung aus dem Königreich Neuspanien) durch die Jesuiten mit einem jährlichen Gewinn von mehr als 1 Million Pesos ausgebeutet. Zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrh. waren die wichtigsten Gruben Eigenthum der Grafen Regla und Medina Torres, welche gleichfalls grosse Silbermengen den Gängen entnahmen. Der Unabhängigkeitskrieg brachte dann diese wie so viele andere Gruben zum Erliegen. 1825 wurde ein erneuter Versuch gemacht, die verlassenen Schächte wieder zu gewältigen und in 200 Varas (1 V. = 0,838 m) Teufe (in dieser haben die meisten mexicanischen Gruben die grössten Schätze geliefert) die noch unberührten Gänge zu erschliessen. Bevor indess der Plan zur Vollendung gelangte, wurden die

Gruben zufolge der Austreibung der Spanier (1829) ihres einsichtsvollen Direktors beraubt und alles kam wieder zum Stillstand.

Die Hauptmasse der Berge von Asientos besteht nach Burkart sowie nach M. Velasquez de Leon (s. Ramirez, Riqueza minera de Mexico, 1884) zumeist aus Diabas und Diabasschiefer (ähnlich den gangführenden Gesteinen von Zacatecas) und aus grauen geschichteten Kalksteinen, während die Gipfel, so besonders der des hohen Altamira, aus sanidinführendem Trachyt aufgebaut sind. Die Gänge, welche namentlich in den „Grünsteinen" aufsetzen, führen als Gangart chalcedonähnlichen Quarz; es brechen auf ihnen Silberglanz, dunkles Rothgülden, silberreicher Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies. Bedeutende Mengen Kupfererz neben Blei- und Silbererzen führt der Gang Rosario. Das Kupfer wurde zu Magistral (Kupfervitriol) verarbeitet und zum Patio-Prozess nach Zacatecas geliefert. Durch reiche Kupfererze sind namentlich die Gänge des Distrikts Tepezala im westlichen Theil des Reviers Asientos ausgezeichnet, als deren Gangart neben Quarz und Kalkspath auch Strahlstein (vielleicht strahliger Augit?) genannt wird. Velasquez theilt mit, dass fast alle Kupfererze des Distrikts Tepezala kleine Mengen von Selen enthalten. Der Gang „Acanterada de S. Segundo" soll als Gangart ein Porphyrconglomerat führen. Im Staat Ag. cal. wird wie in Zacatecas, Guanajuato, Durango, S. Luis Potosi etwas Zinnstein (Holzzinn) gefunden. Sein Muttergestein ist angeblich Trachyt, ein Vorkommniss, welches freilich durch sein junges Alter überraschen muss. Bárcena, Direktor des meteorolog. Observatoriums in Mexico, Geologe und Botaniker, berichtet von zahlreichen Zinnsteinknauern in den Trachytporphyr-Riffen, welche der Gipfel des Berges Chiquihuitillo unfern Asientos de Ibarra bilden (Ramirez, l. c. S. 138).

Von Ag. cal. führt die Bahn über ein sanftwelliges Land nach Encarnacion (49 km), der Charakter des Landes bleibt im Wesentlichen derselbe; der Boden besteht aus tuffähnlichen Massen; feinerdige weisse trachytische Tuffe wechseln mit jungen Kalkbildungen. Der Cerro S. Bartolo 25 km südl. Ag. cal. ist auf der gen. Strecke die einzige das Auge auf sich ziehende Erhebung. Vor Encarnacion wird die Grenze des Staates Jalisco überschritten, dessen östlichste Ecke die Bahn durchschneidet; Jalisco ist mit fast 1 Million Bewohnern der volkreichste Staat der Union, an Grösse nur Durango, Sonora und Chihuahua nachstehend. Von Enc. tritt die Bahn in ein schluchtenreiches Gebiet, welches sie zu zahlreichen Krümmungen nöthigt. Die Linie, welche hier gegen O. und SO. sich wendet, bewegt sich nun auf der SW-Seite und unfern der kontinentalen Wasserscheide und überschreitet zahlreiche Wölbungen, welche die gegen SW. zum grossen Chapala-See sich wendenden Thalzüge trennen. Zwischen den Gebirgen von Zacatecas im N., Michoacan im S. greift

hier von W. her in die hohe kontinentale Wölbung ein Landstrich von relativ geringer Meereshöhe ein. Um in das Thal des Lagos-Flusses zu gelangen, überschreitet die Bahn einen 200 m hohen Plateaurücken, von dem sie in vielen Curven hinabsinkt. Das Land ist hier sehr rauh, die Berge haben vorzugsweise Tafelform. Trachyt, theils in grossen Blöcken zerstreut, theils anstehend. Die Fahrt bietet auffallende Wechsel dar zwischen den fruchtbaren Thalebenen, in denen die Städte Encarnacion, Lagos, Leon liegen und den sie trennenden öden Gebirgsflächen. Vor Leon (169 km von Ag. Cal.), ihrer Seelenzahl nach (100 000) die zweitgrösste Stadt der Union, wird die Grenze des Staats Guanajuato überschritten. Die Stadt gewährt mit ihren zahlreichen Kuppelkirchen in wohlangebauter Umgebung (zur Bewässerung der Felder dienen Brunnen) einen sehr vortheilhaften Eindruck. Die Ebene umher besteht aus tiefgründiger schwarzer Erde. Gegen S. erheben sich langgestreckte Höhen mit einzelnen Kuppen gekrönt; gegen N. schöngeformte Berge; in letzterer Richtung liegen ca. 20 km fern die silberreichen Berge von Comanja. Sie bestehen nach Burkart aus Granit, welcher gegen NO. ein hornfelsähnliches Gestein trägt. In letzterem setzen die Gänge von Guarderey auf. Derselbe verdienstreiche Forscher schildert eine eigenthümliche Quarzbreccie, anstehend zwischen Leon und Silao und weiterverbreitet in dieser Gegend: weisse Quarzfragmente, wenige mm bis 1 cm gross, sind durch ein schwarzes Cement verbunden. Diese Quarzbreccie, ruht am Fuss des Gebirges von Comanja unmittelbar auf Granit. — Ueber eine kleine Höhe erreichen wir Silao ($202\frac{1}{2}$ km von Ag. cal.) in wohlbebauter Ebene. Gegen O. etwa 20 km fern steigt das Gebirge von Guanajuato empor; gegen W. sanftere Bergformen. Zwischen den Fluren stehen zartbelaubte Mesquitbäume sowie kolossale Opuntien. Unter dem bis 1 m mächtigen dunklen Boden ruht ein feiner weisser Tuff.

Die Serrania von Guanajuato erhebt sich nach Burkart gleich derjenigen von Zacatecas aus weiten Ebenen bis zu 2882 m (Cerro Villalpando) h. mit einer relativen Höhe von 6—900 m. Da die Gebirgsgruppen sich auf sehr breiter Basis erheben, so erscheint ihre Gesammtmasse gleich sanften Wölbungen. Der Charakter von Gebirgsketten, wie die Karten sie darstellen, tritt in den gen. Serranien nicht hervor. Deutlich unterscheidet man von Silao die aus einem Porphyr-Conglomerat gebildete Bufa, die ragende Stadthöhe, während Guanajuato selbst in seinen tiefen Schluchten verborgen bleibt. Ueber die kahle, langsam sich hebende Ebene nähert sich die Bahn dem Gebirge. Die weite mit ungeheuren Geröllmassen bedeckte Thalmulde zieht sich allmählich schluchtenähnlich zusammen; man erreicht Marfil in der Cañada (Schlucht) gleichen Namens. Hier endet, noch 5 km vom Centrum der Stadt (2094 m n. Burkart) entfernt, die Bahn; das Thal wird zu einer ganz engen, steiler

ansteigenden Schlucht, die Richtung von Silao her ONO., wird nun NO. und N. Das Thal nimmt seinen Ursprung am Puerto de Sta Rosa (2723 m). Vom Centrum der Stadt, welches durch eine kleine Baumanlage geschmückt, erblickt man gegen SW. nicht ohne Staunen den in unmittelbarer Nähe überaus steil, zum Theil senkrecht sich erhebenden Cerro S. Miguel, etwa 100 m rel. hoch. Bis zur halben Höhe steigen treppenförmig über einander die Häuser empor. Wir lenkten unsere Schritte zunächst zu jener ragenden, die Stadt scheinbar mit Ueberstürzung bedrohenden Klippe. Auf diesem Anstieg überschreitet man rothe porphyrische Conglomerate und röthlichbraunen Quarzporphyr, welch letzterer durch zahllose Einschlüsse ein conglomeratisches Ansehen erhält. Braunen Quarzporphyr erblickte, ich auch anstehend in hohen Wänden am linken Gehänge der Cañada von Marfil. Vom St. Miguel Berge aus gewannen, wir eine treffliche Ansicht der Stadt, welche in gekrümmter sehr enger Schlucht[1]) sich wohl 1 St. weit hinzieht. Ueberall steigen die Wohnungen eine Strecke weit am Gehänge hinauf, bis die Steilheit derselben die Besiedlung unmöglich macht. Noch etwa 300 m höher als die Klippe S. Miguel steigt über dieser die Bufa (2521 m h.) empor. Von diesem aus geschichtetem Porphyrtuff (Lozero, „Plattenstein") bestehenden, gegen N. steil abfallenden Gipfel gewinnt man einen herrlichen Ueberblick über die Serrania und die weite Ebene gegen S. und W. Das Gebirge ist baumlos und kahl, von zahlreichen Schluchten zerschnitten. Unter den die hohen Wölbungen nur wenig überragenden Gipfeln sind hervorzuheben der gegen NW. liegende Cerro Cubilete, nach v. Humboldt aus Basalt bestehend, gegen NO. der Puerto de Sta Rosa, gegen O. der Gipfel Villalpando.

Das Grundgebirge von G. besteht aus Thonschiefer nebst Chlorit und dioritischem Schiefer mit untergeordneten Kalksteinbänken. In dieser Formation setzen vorzugsweise die Gänge, vor allem die berühmte Veta Madre auf. Abweichend gelagert auf dem Grundgebirge findet sich rothes Conglomerat. Es umhüllt Stücke von Schiefer, Quarzit, Diorit, Porphyr und bildet die Thalgehänge von Guanajuato bis zu ansehnlicher Höhe. Darüber folgt, vielleicht als eine gleichartige Bildung zu betrachten, Porphyrtuff (Lozero), ein röthliches oder grünliches, plattenförmig sich absonderndes, in ausgedehnten Brüchen gewonnenes Gestein. Ueber diese merk-

---

1) Die schluchtenreiche Lage der Stadt bedingt es, dass sie zuweilen von Wolkenbrüchen und furchtbaren Ueberschwemmungen heimgesucht wird, wie es am 20. Aug. 1873 geschah. An dies Schreckensereigniss erinnern Tafeln, welche in bedeutender Höhe in den Strassen angebracht sind. Hätte diese Flut einige Minuten länger jene Höhe behauptet, so würde der grössere Theil von Guanajuato zerstört worden sein. Viele Häuser und auch Menschenleben wurden ein Opfer der Katastrophe.

würdige Bildung, welche über 1000 f. mächtig nach unten in das Conglomerat, nach oben in Porphyr übergeht, verdanken wir Burkart ausführliche Mittheilungen. (Aufenthalt u. Reisen in Mexico I. S. 343.)

Eines der schwierigsten Probleme der Geologie Mexico's, die Scheidung der älteren Porphyre von den Trachyten bezw. Andesiten bietet sich auch in der nächsten Umgebung von Guanajuato dar. Während der Lozero, dieser merkwürdige Baustein der Stadt, auf mich den Eindruck eines mesozoischen Porphyrtuffs machte, muss ich doch auch grosses Gewicht legen auf die Ansicht Burkarts, welcher die ganze mächtige Schichtenmasse des Lozero nebst den porphyrartigen Gesteinen der Bufa zur Trachytformation stellt und sie den Gesteinen der Bufa von Zac. bezw. der Mesa del Cerillo daselbst vergleicht. Dieselbe Schwierigkeit in der petrographischen Bestimmung tritt unverkennbar in den Untersuchungen so vieler Porphyr- und Trachytgesteine der nordamerikanischen Union hervor. „C'est un des problèmes de géologie, les plus difficiles à résoudre, que de déterminer leur ancienneté relative" (v. Humboldt, Essai politique sur la Nouvelle Espagne. S. 494). Die edlen Lagerstätten von Guanajuato sollen 1548 entdeckt worden sein und zwar zuerst der Gang S. Barnabé, welcher zum System Sta. Luz gehört und am Cerro Cubilete nordwestl. von G. ausbeisst. Angeblich bemerkten Säumer (Arrieros), welche auf der Reise nach Zac. dort übernachteten, das Ausbeissen des Ganges. Ein Jahrzehnt später wurde die berühmte Veta Madre erschlossen, wohl der reichste Gang der Welt, selbst Comstock Lode nicht ausgeschlossen.

Ramirez unterscheidet einerseits das Gangsystem der Veta Madre mit einem Streichen, NW.—SO. und Fallen 45° SW. und andrerseits das System de la Luz mit Streichen N.—S. bezw. leichter Ablenkung NO.—SW. (höchstens 10°) und westlichem Fallen von 65—75°.

Bereits bei Humboldt's Anwesenheit in Guanajuato erstreckten sich die Baue auf der Veta Madre über 12 km. Die grossen Silbermassen, welche der Gang geliefert, wurden indess nach dem unsterblichen Forscher (s. l. c. S. 524) nur einer Strecke des Ganges von 2600 m entnommen, auf welcher die Gruben Valenciana, Tepeyac, Cata, S. Lorenzo, Animas, Mellado, Fraustros, Rayas, Sta Anita liegen. Der grosse Forscher hebt auch schon hervor, dass die Veta M. das herrschende Streichen und auch die Richtung des Fallens mit den Schieferschichten, welche ihr Nebengestein bilden, theile, wenngleich die Natur eines echten Ganges durch den verschiedenen Grad des Fallens offenbar sei im Vergleich zu dem der Nebengesteine. Aus v. Humboldt's Forschungen (l. c. 515—626) im Revier von Guanajuato (welche im wesentlichen auch den neusten Beschreibungen zu Grunde liegen) möge noch Folgendes, die Veta Madre betreffend, mitgetheilt werden. Die Mächtigkeit beträgt, wo keine Zertrümmerung

stattfindet, im Mittel 12—15 m, nur selten unter 7 m sinkend. In der Grube Valenciana stellt sich die Veta Madre als ein 7 m mächtiger geschlossener Gangkörper dar bis zu einer Teufe von 170 m, dann tritt eine Theilung in drei Trümmer ein, welche mit den tauben Mitteln eine Mächtigkeit von 50, ja von 60 m besitzen. Unter diesen drei Trümmern ist meist nur eines reich an Edelmetall. „Zuweilen schüttet der Gang dort, wo die Trümmer sich wieder vereinigen und sich schleppen wie auf der Valenciana in 300 m Teufe, ungeheure Silberschätze bei einer Mächtigkeit von mehr als 25 m.“ (v. H.) Es möge hier auf Humboldt's Mittheilungen über den Ertrag der Gruben von Guanajuato und ihre Geschichte hingewiesen werden.

Die Veta Madre zeigt vorherrschend eine symmetrische Ausfüllung, vielfach mit schönen Krystallisationen in den innern Hohlräumen.

Als Gangarten dieser silberreichen Gänge sind hervorzuheben: Quarz und Kalkspath. Unter den Varietäten des Quarzes ist namentlich Amethyst erwähnenswerth, welcher die herrlichsten Stufen bildet. An Schönheit und Reichthum der Kalkspath-Krystallisationen reiht Guanajuato sich an Andreasberg. Schon Zippe führt 1851 folgende Formen am Kalkspath von Guanajuato auf: R, 4 R, $-\frac{1}{2}$R, $-\frac{5}{4}$R, $-\frac{3}{2}$R, —2 R, R 3, $\frac{8}{5}$R 3, ∞R, 0 R[1]). Seltener ist als Gangart Flussspath. Unter den Erzen sind zu nennen: Gediegen Silber, Silberglanz, Polybasit, Stephanit, dunkles Rothgültig, selten lichtes[2]), Selensilber, Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Eisenkies. Bemerkenswerth ist das Fehlen der Chlor-, Brom-, Jodverbindungen des Silbers (Plata verde). Nach Burkart ist Gold in den Erzen der Veta Madre sehr verbreitet; die reichsten Golderze hat die Grube Rayas geliefert in den sog. Apolvillados (anscheinend innige Gemenge von Chlorit, Quarz und Sprödglaserz). „Die Silbererze von Guanajuato geben im Durchschnitt nur 3 bis 4 Unzen Silber im Centner Erz, doch werden auch Erze zugutgemacht, welche 6 bis 7 Mark (1 Mark = 8 Unzen) Silber im Centner liefern“ (Burkart).

Die grössten im Revier von Guanajuato und überhaupt in Mexico erreichte Teufe beträgt 622,4 m in der Grube Valenciana.

---

1) Eine Kalkspathstufe in der Sammlung zu Mexico (Bergschule), von welcher Prof. Urquiza mir einen Theil zur näheren Untersuchung verehrte, erwies sich als ein interessantes Fortwachsungsgebilde: Dünntafelförmige Krystalle (0 R) mit zierlicher dreiseitiger Streifung sind an ihrer Peripherie kragenförmig inkrustirt mit sehr zahlreichen parallelgestellten Fortwachsungen, an denen die Formen $\frac{1}{2}$R$\frac{5}{3}$ (herrschend), 4 R, R 3, ∞R bestimmt wurden. Diese umkrusteten, 4—5 cm grossen Tafeln sind zu Gruppen verwachsen.

2) Lichtes Rothgültig kommt nach Ramirez — und zwar nicht selten — auf der Grube La Luz vor, deren jüngste „Bonanza“ ausgezeichnete Stufen von Arsenrothgültig geliefert hat.

Der Hauptförder- und Wasserhaltungsschacht der letzteren berühmten Grube, welcher über 1 Million Pesos kostete, ist von 8seitiger Form mit einem Umfang von 26,8 m. Der quadratische Schacht der Grube S. Antonio, 227 m tief, erheischte eine Aufwendung von 396000 P., für den sechsseitigen, 345 m tiefen Schacht der Nuestra Señora Guadalupe wurden 700000 P. verausgabt.

Der Revolutionskrieg verursachte 1810 ein Erliegen der Arbeiten auf der Valenciana, nachdem sie von 1770—1810 die ungeheure Summe von 271 Millionen Pesos producirt. Nach dem den spanischen Cortes im März 1821 vorgelegten Bericht war damals nur ein Achtel des Ganges abgebaut, die Hoffnung wurde begründet, dass derselbe noch während dreier Jahrhunderte eine mittlere Jahresproduktion von 5 Millionen P. liefern könne. 1824 wurde der durch den Freiheitskrieg unterbrochene Abbau in den oberen Teufen wieder aufgenommen, während die unteren Theile der Grube mit Wasser gefüllt waren. Das wichtigste Ereigniss in der neueren Grubengeschichte von Guanajuato ist die Gewältigung der tieferen Sohlen der Valenciana mittelst mächtiger Dampfmaschinen, welche am 9. Juni 1873 unter grossartiger kirchlicher Feier ihren Anfang nahm.

Oft ist die Schönheit des mexicanischen Himmels geschildert worden. Um Guanajuato verkündete ein zartes Orange das Schwinden der Nacht; intensives Purpurroth führte den Tag herauf. Nach der Tageshitze bringen die Nächte erfrischende Kühlung. Die Staubmassen, welche, während des Tages durch Tromben emporgehoben, den Himmel trüben, haben sich während der Nacht gesenkt. Von Silao gegen Querétaro wird der Landstrich Bajio durchzogen, einer der fruchtbarsten und bevölkertsten Theile der Republik. Bei Irapuato (1735 m h.), über welchem gegen O. der Cerro Sta. Rosa emporsteigt, wird sich ein Schienenstrang über Guadalajara nach S. Blas am Pacifik abzweigen. Bei Chico (241 km von Ag. cal.), wird mit 1712 m der tiefste Punkt zwischen Zac. und Mexico erreicht. Gegen S. erscheinen in der Ferne abgestumpfte Kegel mit kraterförmigen Gipfeln. Bei Salamanca (gegen N. überragt vom Cerro Gordo) wird das Thal des Lerma-Flusses erreicht, welcher, unfern Toluca (Staat Mexico) entspringend, in seinem Unterlauf (in Jalisco) den Namen Rio Grande de Santiago führt. Von Guaje erblickt man gegen S. etwa 10 bis 15 km fern, schöne domförmige Berge (Culican und de la Gavia) die Thalebene (hier 10 km breit) etwa 7 bis 800 m überragend. Das Flussbett stellt eine breite Sand- und Kiesfläche dar, welche ermessen lässt, welche Fluten der Fluss in der Regenzeit wälzt. Erfreuliche Zeichen einer Ausdehnung des Feldbaues werden sichtbar, indem die Dickichte von wilden Opuntien niedergeschlagen und Weizenfluren angelegt werden. Bei Apaseo (306,5 km von Ag. cal.) steigen aus der Thalebene Kuppen von vulkanischem Ansehen empor. Plateaugebirge nehmen einen Theil des Horizonts ein; die

Scheitelplatte stürzt mauerförmig gegen das Thal ab. Mit der Annäherung an Querétaro mehren sich die aus der Thalebene aufsteigenden vulkanischen Hügel, bald zerbrochene Felskuppen bald gerundete Hügel. Zu letzteren gehört der Cerro de las Campanas, 1 km w. der Stadt, ca. 60 m die Ebene überragend, wo Kaiser Maximilians edles Herz zu schlagen aufgehört. Ueber die Umgebung Querétaro's s. Sitzungsber. 7. Juli 1884. Auch Querétaro, einer der kleineren Staaten der Union (8300 qkm mit 153000 Einw.) besitzt Metalllagerstätten, auf deren berühmtester die Grube S. Juan Nepomuceno oder El Doctor (75 km NO. von Q.) baut, welche in 200 Jahren über 90 Millionen Pesos Silber producirte. Als Quint wurden nämlich mehr als 18 Millionen bezahlt). Das Gebirge von El Doctor soll nach Bárcena vorzugsweise aus Kalkstein bestehen. Auch Zinnober-Lagerstätten sollen sich 2 Leguas nördlich von El Doctor finden. Erwähnenswerth ist ferner das Revier Las Aguas 5 Leg. NO. der Bezirksstadt Cadereyta. Diese altberühmten Gruben, welche neben Silber- auch Kupfererze lieferten, sind 1865 wieder aufgenommen worden. Der nördliche Theil des Staates, der Distrikt Jalpan besitzt die Reviere Rio Blanco, Escanella, Escanelila. Zu den interessantesten Mineralprodukten Querétaro's gehört der Opal von Esmeralda, einer Hacienda 25 km ONO. von Querétaro. Ihr Muttergestein ist ein röthlicher quarzreicher Trachyt (nach Bárcena Porphyr). Die vorherrschende Farbe ist gelb und roth, zuweilen mit grünen und blauen Reflexen wechselnd. Dies Vorkommen, obgleich schon 1855 entdeckt, ist doch erst in den 70er Jahren allgemeiner bekannt geworden. 1873 existirten zehn kleine Opal-Gruben unfern Esmeralda.

Zu den in jeder Hinsicht interessantesten Punkten im Staate Querétaro gehört das Dorf Sn. Pedro de Cañada und die grossartige Fabrikanlage Hercules der Familie Rubio, 4 bis 5 km ONO. von der Hauptstadt. Ein dauernder Wasserlauf, welcher die in das Plateau (s. Sitz. v. 7. Juli 1884, S. 104) einschneidende Cañada durchfliesst, ruft nicht nur eine herrliche Vegetation hervor, sondern gewährt auch die bewegende Kraft für die Webereien und Tuchfabriken. Nach Landesbrauch sorgt der Besitzer selbst für den Schutz seines Eigenthums durch eine wohlgeübte Militärmacht von 38 Mann. Der Scheitel des Plateaus, welches etwa 120 m die Ebene von Querétaro überragt, besteht aus einer in rohe vertikale Säulen gegliederten Decke von röthlichem Trachyt. Unter den pallisadenähnlichen Felsen, welche in ausgedehnten Brüchen geöffnet sind, ruhen trachytische Tuffe in horizontalen Schichten. Die röthliche Färbung der Felsen, welche Cañon-ähnlich die schmale Thalebene einschliessen, erhöht den Eindruck des mannichfachen reichen Pflanzenwuchses, welcher zusammen mit der gewerblichen Thätigkeit ein erfreuliches Bild gewährt. Im Dorfe Hercules selbst stehen

Felsen eines eigenthümlichen quarzführenden, porphyrähnlichen Gesteins an. Ueber ihnen erscheint, in klotzigen Felsen brechend, ein dunkelrothes trachytisches Conglomerat, dessen zahlreiche Poren und Hohlräume mit sehr kleinen, lebhaft glänzenden Stilbit-(Heulandit)-Kryställchen bekleidet sind. Von der Thalsohle zum Plateaurande empor stieg ich über horizontale Straten von trachytischem Tuff und Conglomerat. Festere Bänke bilden 3 bis 4 m hohe mauerförmige Stufen. Auf der r. (nördl.) Thalseite streichen auch grüne Tuffe aus, dem „Lozero" von Guanajuato nicht unähnlich. Die am Plateaurande aufragenden zerklüfteten Felsen sind höhlenförmig erodirt; durch ein grosses Loch in der rothen Felswand leuchtete der blaue Himmel. In der Cañada von S. Pedro steigt die Bahn empor zu dem Plateau, welches die Wasserscheide zwischen dem Rio Moctezuma (mexikan. Golf) und dem Rio Lerma (Pacifik) bildet. Selten mögen landschaftliche Contraste so nahe gerückt sein als hier die paradiesische Cañada und die steinige Einöde der Hochebene (etwa 1900 m hoch). Kuppen und Riffe von vulkanischem Gestein steigen über der wilden Fläche empor. Gegen S. eine Hügelgruppe, deren Profillinien die Erinnerung an das Siebengebirge weckten. Nachdem die Station Ahorcado passirt, nähern wir uns der ca. 15 km breiten Alluvialebene des Rio S. Juan. Der bezeichnendste Zug am Gesichtskreis wird durch einen kolossalen, ganz steilen Bergkegel (ca. 400 m relat. h.) gebildet, welcher etwa 15 km nördl. S. Juan del Rio sich erhebt. Dies Felsenhorn wurde Cerro Gordo genannt; es ist vielleicht einer der Cerros de la Llave. Südl. und südwestl. von S. Juan zeigen sich drei flachkegelförmige Kraterberge. Durch eine Thalschlucht empor erreicht man S. Juan (55 km von Quér., 1904 m h.) in fruchtbarer Alluvionsebene. Man erblickt mehrere grosse Hacienden, alle befestigt. Die grosse Hac. de la Llave soll einen Werth von 600 000 Pesos haben.

Jenseits S. Juan beginnt nun die Bahn zum Culminationspunkt ($2479^1/_2$ m) der ganzen Linie El Paso—Mexico emporzusteigen. Man verlässt Quer., um zunächst in den Staat Mexico, dann in Hidalgo, und wieder in Mexico einzutreten. Auf einer einzigen Station Sn. Juan—Cazadero (29 km) steigt die Bahn 329 m empor. Der Gesichtskreis bietet bemerkenswerthe Bergformen dar, namentlich gegen SW., ein hohes Berggewölbe mit mehreren scharf sich abhebenden Kuppen. Zuweilen zeigen die Berggruppen überraschend ähnliche Profillinien dar; so bei Cazadero. Es ist eine Analogie der Gestaltung, welche ihren Grund nur in einer äusserst ähnlichen geologischen Beschaffenheit haben kann. Viele Berge mit kraterähnlichen Gipfeln neben andern, deren Scheitel durch eine Lavaplatte gebildet wird; weite Lavaflächen, mit Trümmern bedeckt, verrathen eine Zunahme der vulkanischen Bildungen in dem Masse als wir uns Mexico nähern. In den flachen Thalmulden, wo schwarze Lavafluten über lichtgrauen

tuffähnlichen Massen sich ausbreiten, zeigte sich wieder das Zauberspiel der Luftspiegelung. Mit aller Bestimmtheit glaubten wir auf den versengten Flächen Wasserbecken und -Streifen zu erblicken. Schnell aber war das täuschende Bild zerronnen. Wo eben noch die Wasserfläche zu spiegeln schien, stellen sich jetzt nur schwarze Lava oder lichte Tuffe dar. Es folgen die Haltestellen Polotitlan (94 km von Quer.), Dañu (108 km), Nopala (116 km). Streckenweise sind wir umgeben von den säulenförmig abgesonderten Profilen der Lavaströme, welche die sanftgewölbten Höhen bedecken. Man glaubt ihre Ursprungstätten in nahen kratertragenden Höhen zu erkennen. Wo die Lava den Boden unbedeckt lässt, zeigen sich die lichten Tuffe, zuweilen geröthet in Berührung mit dem vulkanischen Gestein. In dieser Steinwildniss liegen in 2300 bis 2400 m Höhe zwischen Lavaströmen einige kleine Haciendeu mit steinigen Fluren. Bevor der Culminationspunkt erreicht, sinkt die Linie in eine Thalmulde hinab, welche gegen NO. eine weite Fernsicht gestattet. Nun empor zur Scheitelhöhe von Marqués; der gleichnamige Hof besitzt schwarze, durch Verwitterung der basaltischen Lava gebildete fruchtbare Erde, unterlagert durch lichtgraue Tuffe. Die Höhe von Marqués gehört nicht dem kontinentalen Theiler an, scheidet vielmehr nur die Zuflüsse zweier Quellflüsse des Moctezuma. Von der Höhe Marqués bis Tula (2030 m h.) ($41^1/_2$ km) sinkt die Bahn ununterbrochen 440 m hinab. Das Relief bietet im allgemeinen stets sanfte Profillinien dar, wenn auch steile Erosionsschluchten und jähe Bruchränder nicht fehlen. Streckenweise ist die Bergfläche ein „Pedregal", eine wilderstarrte Lavafluth. Schinus molle (Arbol de Peru) und Mesquit schmücken mit ihrem zartgefiederten Laub die rauhen Flächen. In Bahneinschnitten sieht man nicht selten die Lavamassen auf lichtgrauen Schichten von Mergel sowie auf trachytischen Tuffen ruhen. Tula (10 000 Einw., 165,5 km von Quer.) liegt in fruchtbarer Thalebene am gleichnam. Fluss, einem Quellarm des Moctezuma. Der Gesichtskreis wird von sanften Bergformen eingenommen. Auf diesen plateauähnlichen Höhen ist neben trachytischen Tuffen eine sehr jugendliche Bildung von tuffähnlichem Kalkstein sehr verbreitet. Von Tula, der alten, unter stattlichen Bäumen fast verborgenen Toltekenstadt, beginnt der Anstieg zum Plateau von Mexico, dessen nördlicher Rand bei Huehuetoca ($2258^1/_2$ m h.) $228^1/_2$ m über Tula erreicht wird. Lichte tuffähnliche Bildungen überlagert von Lavadecken bilden den vorherrschenden Zug der Landschaft. In den Erosionsrissen, durch welche die Bahn sich aufwärts bewegt, gewähren diese schwarzen, oft in vertikale Säulen gegliederten und zertrümmerten Scheitelplatten über den lichtgrauen, tieferodirten Bergkörpern einen merkwürdigen Anblick. Durch eine grossartig wilde Lava-Schlucht steigt man zu einer höheren Stufe empor. Bei El Salto (2150 m h.) sperrt eine Schleuse den „Tajo", den grossartigen

Entwässerungsgraben, das berühmte Werk Heinr. Martinez', um das Wasser als bewegende Kraft zu benutzen. Die Bahn tritt nun in den Tajo ein (s. Sitzungsber. 7. Juli 1884 S. 105), dessen Abdachungen durch horizontale Profile von Thon- und Mergelschichten gebildet werden. Ein Fliessen war jetzt, nahe dem Ende der trockenen Jahreszeit, nicht bemerkbar.

Der berühmte Tajo oder Desagüe wurde am 28. Nov. 1607 begonnen und durch 15 000 frohndende Indianer in 11 Monaten vollendet: ein Stollen, 3,5 m breit, 4,2 hoch, 6600 m lang, an dessen nördliches Mundloch ein 8600 m langer offener Einschnitt sich anschloss. Da die Sohle dieses Stollens 8 bis 9 m über dem mittleren Spiegel des Sees von Texcoco lag, so konnte er nur den nordwestlichen Theil der Thalebene von Mexico entwässern. Der Rio Cuautitlan wurde in den Stollen geleitet und auch dem See von Zumpango ein Abfluss in denselben gegeben. Bald indess traten Verstopfungen des durch lockere Mergel- und Thonschichten gegrabenen Kanals ein, indem bei Fluten die Seiten und die Decke erodirt wurden. Auch die Ausmauerung schützte nicht, da man versäumte, die Sohle durch elliptische Mauerfassung zu sichern. Die Gefahr vor Ueberschwemmungen war nicht beseitigt. Ein vielfaches Schwanken in Bezug auf das was geschehen solle, verhinderte ein entschiedenes Vorgehen. Da erfolgte 1629 die unerhörte Ueberschwemmung, welche 5 J. lang die Hauptstadt überflutete. Unter den Projekten der Entwässerung war auch das von Simon Mendez, den Desagüe weiter östlich, bei Zumpango zu graben und in das Thal des Tequisquiac zu leiten. Die Arbeit wurde begonnen, doch wieder aufgegeben (erst in neuster Zeit wurde Mendez' Plan aufgenommen, s. Sitzber. 7. Juli 1884); man entschloss sich, den Stollen auf seine ganze Länge in einen offenen Einschnitt zu verwandeln. v. Humboldt gibt nach Velasquez die ganze Länge des Kanals vom Salto im N. bis Huehuetoca im S. zu 16 498 m an. Wo die Hügel von Nochistongo durchschnitten werden, beträgt die Tiefe des Kanals auf einer Strecke von 800 m 45 bis 60 m, die Breite am oberen Rande 85 bis 110. Auf fernere 3500 m liegt die Sohle 30 bis 50 m tief. „In die Bewunderung, welche man beim Anblick des grossen Werks empfindet, mischen sich trauervolle Gedanken. Man erinnert sich der grossen Zahl von Indianern, welche bei der Arbeit ihr Leben einbüssten, theils durch Unwissenheit der Ingenieure, theils durch die in jenen Zeiten der Barbarei und der Grausamkeit ihnen auferlegten Anstrengungen" (von Humboldt). Weiter berichtet der grosse menschenfreundliche Forscher, dass der Desagüe, an welchem während zweier Jahrhunderte mehrere tausend Indianer Frohndienste leisten mussten, als die wesentlichste Ursache des Elendes der Eingeborenen im Thal von Mexico anzusehen ist. Nicht nur waren sie verhindert, ihre eigenen Angelegenheiten zu besorgen und versanken in äusserste Ar-

muth, es brachen auch infolge der ungesunden Arbeit verheerende Krankheiten aus. Humboldt selbst hielt dem Vicekönige vor, „dass der Desagüe eine Verminderung der einheimischen Bevölkerung und ihrer Wohlfahrt verschuldet habe“ (Essai politiqne etc. S. 229).

Die Gehänge des Tajo, welche nur eine sehr spärliche Vegetation, namentlich vereinzelte Opuntien, tragen, sind streckenweise sehr steil. Die lichten Mergel- und Thonmassen lösen sich hier mit senkrechten Klüften ab und scheinen die Bahn mit Ueberstürzung zu bedrohen. Die nordwestliche Begrenzung der Thalebene von Mexico wird durch eine sanfte Schwelle gebildet, über welcher sich im W. des Tajo's der spitze Bergkegel Xincoque, im O. die gerundete Höhe Citlaltepec („Sternberg“) über dem Dorf gleichen Namens erhebt. Nachdem Huehuetoca (33,5 km von Tula, 2258,5 m h. gegen NW. überragt vom Xincoque), der höchste Punkt jener Schwelle, am südlichen Ende des Einschnitts verlassen, wird bald gegen O. der fischreiche See von Zumpango sichtbar. Die durch weisslich graue Mergel- und Thonstraten gebildeten flachen Bodenwölbungen, welche nördlich von Zumpango sich ausdehnen und vom Tajo sowie vom Tunnel von Tequisquiac durchschnitten werden, gehören zu den trostlosesten Landschaften. Hier wie an so vielen Stellen der Umgebung von Mexico drängt sich uns die Ueberzeugung auf, dass der Einfluss der Menschen auf die physischen, namentlich die hydrographischen Verhältnisse des „Valle“ ein unglücklicher gewesen. Zur Zeit der Eroberung war das Land zum grossen Theil waldbedeckt und wasserreich. Die Lage der alten Stadt im See wurde durch die Rücksichten der Sicherheit bedingt. Der Aufbau der neuen Stadt an der alten Stelle war ein verhängnissvoller Irrthum. Seit der Vernichtung des Waldes (man bedurfte einer ungeheuren Menge von Stämmen für die Pfahlfundamente der Hauptstadt) vermehrten sich die schwebenden Theile und die Gerölle der Bäche. Der Boden des Texcoco-Sees wurde erhöht, die Salzlauge bedrohte mit Ueberschwemmung die Stadt. Durch Jahrhunderte waren nun alle Bestrebungen dahin gerichtet, die Thalebene zu entwässern. In dem Maasse als dies geschah, die Ausdehnung der Seen beschränkt und den Ueberschwemmungen des Flusses von Cuautitlan vorgebeugt wurde, breiteten sich die mit Chlornatrium und Soda (Tequisquit) bedeckten Flächen aus, die Ebene nahm an Fruchtbarkeit ab. Wie anders würde die Entwicklung des Valle und das Geschick der Hauptstadt gewesen sein, wenn man sie weiter am westlichen Saum der Ebene, auf der Stelle von Tacuba oder von Tacubaya, erbaut und die Süsswasserseen in ausgedehnterem Maasse zu Zwecken der Irrigation verwandt hätte.

Von den einförmig öden Flächen um den Tajo wendet sich das Auge gerne in die Ferne gegen S., wo die Höhen von Ajusco, und SO., wo die alles überragenden Nevados emporsteigen, freilich

nur sichtbar, wenn der Himmel nicht mit Staub überladen. Auch in der Nähe ragen vulkanische Kuppen und Bergrücken empor, theils von der nahen westl. Umwallung sich abzweigend, theils isolirt aus der Ebene aufsteigend. Westlich von Teoloyucan (44 km von Tula wölbt und thürmt sich mit reichgegliederten Gehängen ein kuppenreiches Gebirge empor. Fast von Wald entblöst, ist Braun der herrschende Farbenton dieser andesitischen Berge. Cuautitlan (52 km v. Tula) liegt auf dem schwarzen Alluvionsboden des gleichnam. Flusses. Als Einhegung der Felder dient der „Orgelkaktus". Alle Fluren, alle Gärten warten, nahe dem Ende der regenlosen Zeit, auf das befruchtende Element. Aus der Alluvionsebene des Cuautitlan, welche gegen O. durch die Seen Zumpango, Christóbal und Xaltocan begrenzt wird, tritt die Bahn in ein Hügelland ein, welches das Gebirge von Guadalupe mit dem westlichen Wallgebirge verbindet. Hier liegt Lecheria, von wo die Hauptstadt vorzugsweise ihren Milchbedarf bezieht. Die schönen Formen der Serrania von Guadalupe mit vielen steilen Kegeln (ca. 500 m über der Ebene) ragen in grosser Nähe gegen O. empor. In jenem Hügelland überschreitet die Bahn, bevor sie bei Mexico (80 km v. Tula, 2240 m h.) die centrale Senkung der grossen wallumschlossenen Ebene erreicht, eine letzte 45 m h. Schwelle (emporsteigend bis 2295,4 m), bei welcher Andesit, überlagert von lichten trachytischen Tuffen, aufgeschlossen ist. Wir erreichen Tlalnepantla in der schönen fruchtbaren Thalmulde des gleichnam. Flüsschens. Zahlreiche Bewässerungsgräben durchziehen das Land, mit mächtigen Agave-Stauden bestanden, jener Wunderpflanze, welche eine wichtige Rolle in der Ernährung des mexikanischen Volks spielt. Jetzt wird gegen S. ein schildförmiger isolirter Hügel sichtbar, mit einem schmucklosen grossen Gebäude gekrönt; es ist der Andesithügel von Chapultepek, an dessen Fuss die mehrhundertjährigen Riesenbäume (Taxodium distichum; „Ahuehuete") den Schicksalswechsel der Herrscher und Völker sahen.

Dem was bereits am 7. Juli 1884 über das von andesitischen und basaltischen Gebirgen umwallte Becken von Mexico mitgetheilt wurde, mögen noch einige Bemerkungen ergänzend beigefügt werden.

Ueber die tieferen Bildungen, welche der Stadt Mexico und ihrer Umgebung zur Unterlage dienen, haben die seit 1853 in grosser Zahl niedergestossenen artesischen Brunnen (Pozos brotantes; bis zum April 1883 bereits 483) interessante Aufschlüsse gegeben[1]). Diesen zufolge besteht der Boden von Mexico bis zu einer zwischen

---

1) Burkart, „die Quaternärschichten des Beckens oder Hochthals von Mexico". N. Jahrb. 1868, S. 513. Antonio Peñafiel und Lamberto Asiain, „Memoria sobre las aguas potables de la capital de Mexico". 1884.

50 und 100 m wechselnden Tiefe aus quartären Straten (Mergel, theilweise alaunhaltig), wechselnd mit mehr untergeordneten Lagen von sandigen oder Bergmehl-ähnlichen Gebilden. Unter diesen durch ihre organischen Reste (Cyrena, Planorbis, Paludina, sowie zahlreiche Infusorien) sich als Sediment eines den ganzen „Valle“ einnehmenden Süsswassersees erweisenden Straten ruhen Gerölle, welche von den Trachytgebirgen der Umwallung herrühren. Diese Geschiebe und die sie begleitenden Sande, welche aufsteigendes und — wenn geschützt vor der Vermischung mit den faulenden organischen Stoffen der oberen Schichten — trinkbares Wasser führen, sind nicht durchsunken worden. Es unterliegt indess keinem Zweifel, dass sie unmittelbar auf den trachytischen Massengesteinen, welche auch die Umwallung bilden, ruhen. Die quartären Schichten, welche in den Bohrlöchern durchsunken wurden, scheinen, entsprechend der Gestalt des grossen Beckens, eine muldenförmige Lagerung zu besitzen, indem sie an den Säumen desselben sich ausheben. So dürften mit den die Hauptstadt unterlagernden Schichten diejenigen des Tajo von Nochistongo und von Tequisquiac als im wesentlichen identisch betrachtet werden. Lehren die Ergebnisse der Bohrungen, dass einst ein grosser Süsswassersee vom Fuss der schneebedeckten Vulkane bis zum Cerro de Xincoque sich ausdehnte, dessen Mutterlauge der Texcoco-See darstellt, so erhalten wir durch die Funde von Nochistongo und Tequisquiac Kunde von der reichen und gewaltigen Säugethierfauna, welche die Gestade jenes Sees belebte. Bereits v. Humboldt beschrieb (Essai politique, S. 223) fossile Elephantenreste, welche beim Graben des Tajo gefunden wurden. Eine ausserordentliche Bereicherung erfuhr unsere Kenntniss der erloschenen Säugethiere von Anahuac durch die Funde im neuen Tajo und Socabon (Stollen), welche den grössten Schatz der Sammlung der Bergschule und des Museo Nacional zu Mexico bilden. Nachdem Dr. Mariano Bárcena 1882 in der „Revista Cientifica de México“ über die Entdeckung eines Glyptodon zuerst Nachricht gegeben, lieferte Dr. E. D. Cope in den „Proceedings of the Am. Phil. Soc.“ (Vol. XXII. Jan. 1885) eine Beschreibung der diluvialen Säugethiere des „Valle“. In den Sammlungen von Mexico und Toluca fand der ausgezeichnete Paläontologe folgende erloschene Säugethiere vertreten: *Glyptodon* Owen (Sp. indet.). Die Entdeckung dieses riesigen Gürtelthiers zu Tequisquiac ist ein Verdienst Don Ant. Castillo's. Die Verbreitung der Gattung von den Pampas Argentiniens bis Mexico steht im Einklang mit dem Vorkommen der grossen Faulthiere (Megatherium) und Lamas (Auchenia) in den Ver. Staaten. *Dibelodon* Shepardi und *D.* tropicus Cope. Die Gattung wurde durch die gen. Forscher von Mastodon getrennt. (Mastodon Americanus ist bisher in Mexico nicht aufgefunden worden; sein südlichstes Vorkommen ist S. Antonio Tex. und das südl. Californien.) *Elephas* primigenius

sehr häufig im Valle und in andern Theilen Mexicos. *Aphelops* fossiger Cope, im Museum von Toluca. Das Rhinoceros, zu welcher Familie die von Cope, neu aufgestellte Gattung gehört, war einst über Nordamerika bis Oregon verbreitet. *Equus*. Nach den zahlreichen Funden zu schliessen, muss das Pferd in der Diluvialzeit die Hochebenen von Anahuac in Heerden durchstreift und bewohnt haben. Cope unterscheidet vier Spezies: *E.* crenidens von Tequisquiac. *E.* Tau Owen. *E.* excelsus Leidy. *E.* Barcenaei Cope. *Platygonus?* compressus Leconte, Familie der Nabelschweine von Tequisquiac, im Museum zu Guanajuato. *Holomeniscus* Vitakerianus Cope und *H.* hesternus Leidy, dem Lama (Auchenia) verwandt; im Museum zu Mexico. Für Vertreter der Lamafamilie errichtet Cope auch die Gattung *Eschatius* mit den beiden Spezies conidens, im Valle von Mexico und longirostris in der Oregon-Wüste vorkommend. Sehr zahlreich sind endlich die Funde von Bos latifrons. — Wiederum stehen wir vor der Frage, durch welche Ursache mehrere der im Diluvium von Mexico vertretenen Familien in Nordamerika, andere in der neuen Welt überhaupt verschwunden sind.

Dass die physischen Verhältnisse des „Valle“ selbst in geschichtlicher Zeit sich verändert haben, lehren die Schilderungen aus Cortes' Zeit, verglichen mit v. Humboldt's Aufnahmen und mit dem gegenwärtigen Zustande. In seinem Briefe an Kaiser Carl V. (30. Oct. 1520) schreibt der Eroberer: „Die Provinz, in welcher die Hauptstadt liegt, ist kreisförmig umgeben von hohen Bergen, welche von tiefen Schluchten zerschnitten werden. Die Ebene misst 70 Leguas im Umfang; in derselben befinden sich zwei Seen, welche fast das ganze Thal einnehmen, denn in einem Umkreis von 50 L. schiffen die Eingeborenen in Boten. Von den beiden grossen Seen, welche das Thal erfüllen, ist einer süss, der andere salzig. Sie sind geschieden durch eine kleine Bergreihe (nach v. Humboldt die Hügel von Iztapalapan, 12 km SO. von Mexico), welche sich isolirt inmitten der Ebene erhebt. Die Gewässer der beiden Seen vermischen sich in einer Enge zwischen den Hügeln und der hohen (westlichen) Cordillere. Die grosse Stadt Temichtitan liegt inmitten des salzigen Sees. — Vier Dämme führen nach der Stadt.“ Aus Cortes' Worten geht hervor, dass er — wie v. H. bemerkt — die nördlichen Seen, Zumpango, Xaltocan und S. Cristóbal, noch nicht kannte (wenn nicht etwa der letztere damals mit Texcoco vereinigt war), sowie dass der grosse Salzsee die Hauptstadt rings umflutete. A. v. Humboldt's „Carte de la Vallée de Mexico“ gibt die Ausdehnung des Texcoco zur Zeit der Conquista (1521) mit möglichster Genauigkeit an. Der See hatte demnach damals fast genau die doppelte Ausdehnung wie jetzt, indem er das südliche Gehänge der Hügel von Guadalupe (Tietepecac, Tepeyacac oder Tepellac) und den Ostfuss der Höhe von Chapultepec bespülte. Eine nordwestl. Bucht

erstreckte sich nach Tacuba (6 km NW. von Mex.), eine südwestl. nach Tacubaya (8 km gegen SW.), Mexicalcingo (10 km gegen S.) und Iztapalapan. Die Oberfläche des grossen Sees zu Cortes' Zeit darf zu etwa 20 Q. Leguas = 371,1 Q. km geschätzt werden. Dass aber auch seit Humboldt's Anwesenheit die Ufer des Sees sich zurückgezogen haben, ist offenbar, da seine 1804 aufgenommene Karte den Peñon de los Baños (eine kleine vulkanische Kuppe, 6 km von Mex., an dessen Fuss eine Therme von 44,5°C. entspringt), welcher jetzt 2 km von der mittleren Wasserlinie entfernt ist, in unmittelbarer Nähe des Sees darstellt (vergl. auch Burkart, die Quaternärschichten etc. N. Jahrb. 1868. S. 525).

Es ist nicht leicht, die landschaftliche Umgebung von Mexico zu schildern, da sie sich aus den grossartigsten, schönsten und aus abstossenden, feindseligen Zügen zusammensetzt. Unvergesslich wird der erste Anblick des Popocatepetl (5400 m) und Iztaccihuatl (4786 m) vom Thurm der Bergschule bleiben, wohin Prof. Don A. del Castillo uns führte. Gegen Ende der regenlosen Zeit sind die unteren Gehänge meist durch den Staub dem Blick entzogen. Die gewaltigen Gipfelmassen (Fig. 1), je nach dem Stande der Sonne bald weiss, bald röthlich, scheinen frei im Raum zu schweben. Der die beiden Berge verbindende Kamm über den Cortes mit den verbündeten Tlascalanern im October 1519 von Cholula nach Mexico zog, besitzt im Pass von Tlamacas eine Höhe von etwa 3830 m. Vor den Nevados werden zahlreiche vulkanische Hügel, theils geschlossene Schlackenkegel, theils erloschene, Kratertragende kleine Vulkane sichtbar. Der Hauptstadt zunächst liegt der kleine Peñon de los Baños. Es folgt ($11^1/_2$ km SO. von Mex.) der ca. 130 m h. Peñon grande, dessen nordöstliches Gehänge den schalenförmigen Aufbau aus rothen Schlacken und Lavaconglomeraten offenbart. Eine geneigte Schicht

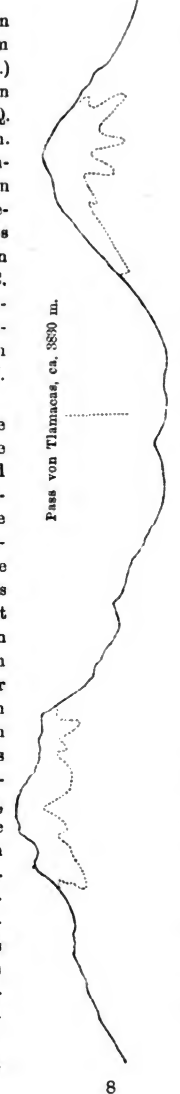


Fig. 1. Iztaccihuatl 4786 m, 65 km fern. ...... Grenze der Gletscher, Mitte April 1884. Popocatepetl 5400 m, 75 km fern.

von Bimsteintuff, überlagert von horizontalen jüngsten See-Sedimenten, ruht auf den dunklen Massen. An diesen Peñon reihen sich gegen S. zwei andere gerundete Kuppen von geringerer Höhe. Eine etwa 3 km von N.—S. breite Ebene trennt die gen. Kuppen von einer sehr viel ausgedehnteren Gruppe vulkanischer Berge, welche das Nordufer der pflanzenbedeckten[1]) Seen von Chalco und Xochimilco bilden. Der ausgezeichnetste Gipfel ist wohl die Caldera bei Reyes (22 km SO. von Mex.): an die gerundete nordwestliche Kuppe, welche von dichtgedrängten, radialgeordneten Erosionsrinnen durchfurcht wird, lehnt sich gegen SO. ein weniger hoher elliptischer Kraterwall. Der umwallte, in südöstl. Richtung geöffnete Boden ist jetzt eine bebaute Flur, eine der schönsten Kraterebenen. Höher noch wie die Caldera ragt, von ihr 5 km gegen O., mit lichtem Coniferenwald bedeckt, der Cerro del Pino, etwas ferner der C. de Tejolote empor. Diese schönen Berge würden sich im Chalco-See spiegeln, wenn er statt einer geschlossenen, nur durch einige schmale Kanäle durchschnittenen Pflanzendecke einen Wasserspiegel zeigte. Der Chalco wie der Xochimilco (kaum 1 m tief, 3,1 m über dem Texcoco liegend) sind im Begriff zu verlanden. Die beiden Inseln Tlapacoya, nahe dem nördlichen Ufer, und Xico, inmitten der grünen Fläche, werden dann zu wahren Peñons werden. In der regenlosen Zeit ist der Berg Tlapacoya schon jetzt mit dem Lande verbunden. Eine Schlucht (Barranca) zieht am nordöstl. Gehänge herab, vielleicht eine Kraleröffnung bezeichnend. Die Insel Xico scheint der Karte zufolge zwei Kraterberge zu tragen. Im Gegensatze zum Gestade des Texcoco sind die Ufer der beiden Süsswasserseen von grosser Fruchtbarkeit. Paradiesisch sind die Gärten und Fluren von Ayotla. Eine Fülle von Rosen für den Blumenmarkt von Mexico! Zu den charakteristischen Pflanzen Anahuac's, Agave, Yucca, Opuntia, Schinus, gesellen sich bei Ayotla viele grosse Olivenbäume (deren Anpflanzung zur spanischen Zeit im Interesse des Mutterlandes verboten war). Um diese, von zahlreichen, schöngeformten vulkanischen Kuppen (an die Caldera reihen sich gegen W. die Cerros Xatepec, S. Nicolas und die Estrella bei Mexicalcingo, während gegen S. der Vulkan Teutli emporragt) umgebenen wiesenähnlichen Seen mag sich das Leben der Indianer in Hinsicht ihrer Garten- und Feldwirthschaft, ihrer Bootfahrten auf dem Kanal der Viga zum Markt nach Mexico, ja zum Theil in ihrer Häuslichkeit wenig seit Montezuma's Zeit geändert haben.

Ergänzen wir mit wenigen Worten unsere Umschau des Gebirgskreises des „Valle". Der N.—S. streichende Rücken, welcher

1) Die berühmten schwimmenden Inseln, die sog. Chinampas, sind jetzt zum allergrössten Theil durch Weiden-Anpflanzungen befestigt.

die beiden hohen Nevados trägt, sinkt gegen N. schnell zu breiten Wölbungen hinab, deren Gipfel der Telamon bei Rio Frio (45 km östl. Mex.). — Gegen N. erhebt sich nur 4 km fern das gipfelreiche Gebirge von Guadalupe, fast vollkommen isolirt, mit einer sehr grossen Zahl steiler Kegel und gerundeter Dome, und einem Gesammtumfang von 45 km. Zu beiden Seiten der Serrania von Guadalupe, welche am Gesichtskreis von Mexico etwa 35^0 einnimmt, streckt sich die Ebene weithin gegen NO. und NW. — Jenseits des Hügels von Chapultepec wölbt sich die westliche Umwallung der grossen Ebene empor, Sierra de las Cruces genannt, aus Trachyt bestehend, worauf sich trachytisches Conglomerat lagert. Die Strasse von Mexico nach Lerma und Toluca überschreitet diesen Rücken in 3235 m Höhe (fast 1000 m über Mex.). Bereits ist auch dieser mächtige Grenzwall durch die Bahn, welche die Bundesstadt mit dem Hafen Manzanillo im Staat Colima verbinden wird, überwunden. Culminationspunkt der Bahn 3041 m, der höchste Bahnübergang in Mexico. Die Sierra de las Cruces entzieht der Aztekenstadt den Anblick des doppelgipfeligen erloschenen Vulkans von Toluca (Jinantecatl, 4440 m h.), eines der 4 mexikanischen Nevados[1]). Die südliche Begrenzung des „Valle" geschieht durch ein mächtiges Waldgebirge, die Serrania de Ajusco, deren Scheitelpunkt durch den gegen NW. geöffneten, erloschenen und waldbedeckten Krater de Ajusco oder Axochco „Ort der Frösche" (1885 Toisen nach Humboldt = 3675 m; die Angabe im Atlas metódico etc. von A. G. Cubas = 4153 ist gewiss zu hoch), 28 km SW. von Mex., gebildet wird. Nach Pieschel, welcher 1852 den Gipfel erstieg, sind sowohl die sanften äussern, als auch die steilen innern Gehänge des Kraters mit den schönsten Pinien bestanden, „ein Zeichen, dass hier bereits seit vielen Jahrhunderten jede vulkanische Thätigkeit erloschen ist." „Der Kraterrand zeigt nur an einigen Stellen der Innenseite nacktes Gestein; Trachyt und basaltische Lavastücke." Ein grossartig ernstes Bild gewährte die Serrania von Ajusco von den mittleren Höhen des Popocatepetl. Gegen NW. hebt sich ein sehr umfangreiches sanftes Gewölbe empor, dessen ferne Höhenlinie auf das deutlichste drei steile Kraterkegel trägt, während 9 bis 10 andere gegen die waldige Fläche des Gewölbes selbst sich projiciren.

Sehr verschieden von dem Eindruck, welchen der erhabene Gebirgskreis von Mexico in der Seele des Beschauers zurücklässt, ist derjenige, welchen die unmittelbare Umgebung, die Gestade des Texcoco bewirken. Er entspricht den Thatsachen, welche in jener officiellen Schrift (A. Peñafiel und L. Asiain, Aguas potables de la

---

1) Doch erblickte C. Pieschel vom Nev. de Toluca den See Texcoco (P., Die Vulkane von Mexico, in Zeitschr. f. allgemeine Erdkunde v. Gumprecht VI, 87).

Capital de Mexico) ihren bezeichnenden Ausdruck gefunden haben. In diesem Werk wird der Boden der berühmten Stadt, welche durch mehr als zwei Jahrhunderte die grösste und reichste der neuen Welt war, eine ungeheure Cloake, der Texcoco ein „cadáver en descomposicion" genannt, zugleich auf die verhängnissvolle Sterblichkeit hingewiesen (in 13 Jahren 117 781 Todesfälle bei einer Bevölkerung von 225 000 Seelen; 4,03 p. C. im Jahre)[1].

Von der erhabensten Gebirgswelt umringt, leidet die Stadt unter allen Nachtheilen, welche die Lage in einer fast vollkommen wassergleichen Ebene, in unmittelbarer Nähe einer faulenden, pesthauchenden Lagune mit sich bringt[2]. Ist auch Mexico bei der konstatirten Abnahme des Wassers vielleicht nicht mehr wie früher durch furchtbare Ueberschwemmungen bedroht, so scheinen die eben angedeuteten Uebel leider zu wachsen (es starben in den 5 J. 1869—73 37 953; in den 5 J. 1874—78 hingegen 50 463 Menschen). Wenn es nicht möglich ist, was die spanische Regierung nach der Ueberschwemmung 1607 anrieth, nach der grossen Fluth 1635 gebot, die Stadt zu verlassen und sie in den höher liegenden Ebenen von Tacuba oder Tacubaya neu zu erbauen, so müsste mit grösster Thatkraft der neue „Desagüe" von Tequisquiac durchgeführt, die tiefen Brunnen[3]) vor der Vermischung mit dem faulenden Wasser der die Stadt unmittelbar unterlagernden Schichten bewahrt und mittelst einer neuen Wasserleitung die Quellwasser der südlichen Ufer der Seen von Xochimilco und Chalco nach der Hauptstadt geführt werden.

---

1) In einer Woche während unseres Aufenthalts (April 1884) starben 267 Menschen von einer auf 225 000 geschätzten Bevölkerung.

2) Von dem der Hauptstadt zunächst liegenden Theile des Gestades, wo der Canal S. Lazaro in den Texcoco mündet, gibt die Beschreibung der HH. Peñafiel und Asiain ein Bild: „In jenem Delta von erhitztem Schlamm sanken wir zuweilen bis an die Kniee ein. Der intensiv üble Geruch von Verwesungsstoffen dieses grünlich schwarzen Kothes verursachte heftigen Kopfschmerz, an dem wir zwei Tage litten. — Mexico athmet die Luft des Texcoco. Diese verpestete, mit organischen Keimen erfüllte Luft senkt sich während der nächtlichen Abkühlung auf die Stadt, auf die offenen Wasserleitungen und Brunnen". Während der Theil des Gestades, wo der schleichende Abfluss der Süsswasserseen Xochimilco und Chalco mündet, ein Todtenfeld darstellt, wird die alkalische Lauge des Texcoco belebt von Millionen Larven der Ephydra hians Say. Nach dem amerikan. Entomologen Williston lebt dasselbe Insekt in unglaublicher Menge auch in den Salz- und Sodaseen des Great Basin.

3) Der Wasserstand dieses Sees schwankt nicht nur bedeutend infolge der Vertheilung der Niederschläge; auch heftige Winde bedingen bei der ausserordentlichen Flachheit des Ufers ein Verschieben der Strandlinie. Hierdurch sowie durch die zuweilen regelmässig wehenden Winde soll die seltsame Angabe in Cortes' Bericht sich erklären, der Salzsee habe Ebbe und Fluth.

Zur Ergänzung des am 7. Juli 1884 über die Umgebung der altberühmten Bergstadt Pachuca im Staat Hidalgo Gesagten, dürfte folgenden Bemerkungen hier noch eine Stelle gestattet sein. Seitdem die Hidalgo-Bahn Pachuca mit Irolo, Station der „Mexikanischen Bahn", 77 km von der Bundesstadt entfernt, verbindet, ist der Besuch sehr leicht ausführbar. Der Weg nach Irolo streift den Fuss der Guadalupe Berge, führt dann am veränderlichen[1]) Gestade des Texcoco hin, wo eine Salzgewinnung stattfindet. Nachdem die reichgegliederte Serrania von Guadalupe zurückgetreten, öffnet sich die Ebene weithin gegen N. In ihr liegen die Seen Cristóbal (3,597 m über dem Spiegel des Texcoco), Xaltocan[2]) (3,474 üb. Texc.) und Zumpango (6,062 m üb. Texc.). Wir erreichen nun den Saum der weiten offenen Ebene; bald sind wir von Hügeln umgeben, zwischen denen ein Arm der Ebene, sanft emporsteigend, gegen NO. zieht. Bei Teotihuacan erblickt man die beiden berühmten Pyramiden: Tonatiuh Ytzaqual („Haus der Sonne") und Meztli Ytzaqual („Haus des Mondes"), Werke der Tolteken. Die Maasse dieser Hügel wurden 1803 durch Dr. Oteyza bestimmt. Das „Haus der Sonne" erhob sich demzufolge über einem Quadrat von 208 m Seite, Höhe 55 m. Die „Wohnung des Mondes" war nur 44 m hoch und von viel kleinerer Basis. Die aus einem Gemenge von Thon und Steinen aufgeführten Baue ähneln, mit Pflanzenwuchs bedeckt, gleich der Pyramide von Cholula, mehr natürlichen Hügeln als Werken der Menschenhand. Seitdem jene Dimensionen bestimmt, ist durch den Einfluss des Regens und des Windes die Höhe wohl wesentlich vermindert worden. Die zahlreichen kleinen Pyramiden (10 bis 15 m h.), welche, in Reihen geordnet, jene grossen einst umgaben, haben kaum Spuren zurückgelassen. — Viele Opuntien von baumähnlicher Gestalt und Grösse stehen umher. Gegen N. erhebt sich eine ca. 400 m h. sanfte Bergpyramide. Es folgt Otumba (55 km von Mex.), berühmt durch einen Sieg der Spanier über die Azteken (8. Juli 1520).

Nun beginnen die Llanos von Apam, 30 km ausgedehnt, weit berufen durch ihre Maguey-Culturen. Die Thalebene ist von Hügeln begrenzt, an deren Gehängen die schöngeordneten Reihen dieser

---

1) Nach einer Mittheilung des Prof. Del Castillo erreicht der tiefste artesische Brunnen 250 m. Bei dieser Tiefe wurde das Grundgebirge noch nicht erreicht.

2) In der Sitzung v. 12. Jan. 1885 konnte ich zufolge einer gütigen Belehrung des Prof. A. del Castillo mittheilen, dass Cristóbal und Xaltocan Salzseen sind. Das Wasser des Cristóbal scheint indess früher süss gewesen zu sein, wenn wir aus seinem ehemaligen Fischreichthum dies schliessen dürfen. Ein Mal jährlich durfte die Schleuse zwischen Cristóbal und Texcoco geöffnet werden. Die Fische des ersteren blieben auf dem Trockenen zurück.

Wunderpflanze (Agave Americana) hinaufziehen. Ihre Blätter erreichen hier die Riesengrösse von 2,5 m. Die Einförmigkeit der Agave-Pflanzungen wird durch Schinus molle mit den zarten Fiederblättern unterbrochen. Irolo (2453 m h.) ist von Bergen umgeben, deren Formen vulkanische Bildung offenbaren; so namentlich ein Berg gegen N., welcher einen deutlichen Hufeisenkrater trägt.

Nach Pachuca (2484 m h.) bleiben, über Tlanalapa, Tepa, Xochihuaca noch 59 km zurückzulegen. Jener Berg mit kraterähnlichem Gipfel wird im Halbkreis östlich umfahren; an seinem Fuss liegt eine Hacienda, umgeben von unübersehbaren Maguey-Fluren. In den Bahneinschnitten ist basaltische Lava entblösst. Gegen O. erheben sich sehr schöne Berge, doch in Staub gehüllt. Die meteorologischen Verhältnisse zeigen jetzt (April) einen sehr regelmässigen täglichen Verlauf. Der Morgen ist wundervoll, kühl (ca. 10° C.), windstill; gegen 10 U. macht die Sonnenwärme sich schon geltend; in den Mittags- und Nachmittagsstunden ist die Hitze drückend. Peinlicher aber, ja im Freien nicht selten unerträglich, sind die schon um 10 U. sich erhebenden und bis zum Nachmittag zunehmenden Winde. Sie wehen plötzlich, stossend, gewaltige Staubmassen mit sich führend und emporwirbelnd. Nachdem diese Luftbewegungen mit zahllosen Staubsäulen einige Stunden gedauert, ist der Himmel verschleiert, die Nevados sind verhüllt, die Sonne scheint mit röthlichem Licht. Jetzt, da das Ende der trocknen Jahreszeit naht, thürmen sich am Nachmittage zuweilen furchtbar drohende Wolken auf; man wähnt, es müssten Ströme von Wasser ihnen entstürzen; die in Staub verwandelte Erde und alles Lebendige dürstet nach Regen; doch noch ist der Himmel wie verschlossen. Das Gewölk zertheilt sich, die Sonne geht wieder am unbewölkten Himmel auf.

Die Bahn führt zwischen Hügeln empor, wir treten wiederum in eine von domförmigen, anscheinend vulkanischen Hügeln umgebene Ebene mit unermesslichen Maguey-Pflanzungen bedeckt. Zwischen Tlanalapa und Tepa stellt gegen O. ein schöner Kraterberg dem Blick sich dar. Etwas weiter tritt ein Bergrücken gleichfalls von O. dicht an die Bahn heran. Einzelne grosse Hacienden, mehr Festungen als Meierhöfen gleichend. Eine Staubsäule rast in unmittelbarer Nähe des Zuges und wirft Sand und kleine Steine auf ihn herab. Gegen SO. stellen sich drei bis vier scharf gezeichnete Gebirgsprofile über einander dar, jede fernere in lichterem Blau. Auch gegen NO. erheben sich schön profilirte Bergkuppen. In der Ebene wechseln mit Agave-Pflanzungen und Oedländern Weizen- und Maisfluren. Der Weizen erheischt bewässerbaren Boden; in langen Leitungen wird das Wasser zu den Hacienden geführt; der Mais, „eine Pflanze von grosser Elasticität in der Organisation, kommt in warmer und kalter Gegend fort, mit künstlicher Bewässerung und

ohne dieselbe" (C. Sartorius, Mexico). Wir nähern uns nun dem Gebirge von Pachuca und Real del Monte, welches mit steilem Absturz ca. 4 bis 500 m über der Ebene aufragt. Im Gegensatze zu den mehr isolirten Bergen und Berggruppen der weiten Hochebene von Mexico zieht es mit SO.—NW. Richtung durch den Staat Hidalgo als ein deutlich ausgeprägter Plateaurücken, 12 bis 17 km breit, und mit Gipfelhöhen von etwa 3300 m (Cerro Sumate 3354 m h., 3 km nördlich von Real del Monte 2825 m h.; C. de las Nabajas — „Scheermesser-Berg", wo die alten Mexikaner den Obsidian zu ihren Werkzeugen in kleinen Schächten gruben, ca. 8 km östl. R. d. M. — 3213 m.). Während man in der mexicanischen Hochebene meist von gerundeten Höhen umgeben ist, zwischen denen die Hochebene sich hinzieht, wird der Wanderer im Gebirge von Pachuca durch ein vielzerschnittenes Relief überrascht. Enge, gewundene Thalschluchten, überragt durch thurmförmige Felsen, sind ein bezeichnender Zug. Kastellähnliche Felsmassen krönen, schon aus der Ferne sichtbar, die Gipfel, so am Cerro de las Ventanas, C. la Presa, C. Sumate. Das Gebirge von Pach.-R. d. M. besteht wesentlich aus Porphyren, denen jüngere vulkanische Gesteine deckenförmig aufruhen. Tiefer noch als gegen SW. zur Hochebene von Mexico fällt das Gebirge gegen NO. zum Thal des Rio Grande ab, da nach Burkart der obere Rand der Thalwand am Rio Grande-Fluss 5845 p. F. (1900 m), S. Sebastian am Rio Grande gar nur 3753 (1220 m) Höhe besitzt. Derselbe treffliche Forscher berichtet, dass bei S. Seb. Zuckerrohr, Ananas, Orangen und andere Früchte der Tropen gedeihen, während nur wenige Leguas (1 L. = 4190 m) entfernt auf dem mit Eichen und Tannen bestandenen Rücken des Gebirges im Winter das Wasser gefriert, und Schnee den Boden bedeckt. Jener nördliche Absturz des Gebirges besteht nach B. vorzugsweise aus Thonschiefer, welchen eine weitfortsetzende, in lothrechte Säulen gegliederte Decke olivinreichen Basalts überlagert. Dieser Formation gehört auch das berühmte Basaltvorkommen von Regla an mit Säulen bis über 20 m Höhe, welches gegen NW. über Atotonilco[1]) el grande fortsetzt.

Indem wir uns Pachuca nähern, stellt sich dem Blick eine imponirende Gebirgswelt dar. Das dunkle, reichgegliederte Gehänge stürzt in zahlreichen, über einander geordneten Wölbungen, gekrönt durch kastellähnliche Felsen zur Ebene. Deutlich erscheint schon die Strasse, welche von Pachuca am Gehänge empor nach Real del Monte führt. Unmittelbar zur L. (NW.) von Pach. erhebt sich ein Bergkoloss, dessen abgestumpfter Scheitel in jähen, z. Th. zersplitterten Felsen abstürzt. Dies ist der Cerro Sn. Cristóbal, von dem die

1) Ein tonmalendes Wort der mexikanischen Sprache, einen Ort bezeichnend, wo Wasser in scheinbar siedender Bewegung hervorsprudelt.

Skizze Fig. 2 eine Andeutung zu geben bestimmt ist. Das Tridymit-führende Gestein bildet eine Decke auf dem herrschenden Quarzporphyr (in welchem die Silbergänge aufsetzen), von diesem nur durch eine wenige Meter mächtige Conglomeratschicht getrennt. Die Ueberlagerung der ältern Porphyre durch jüngere vulkanische Gesteine ist im Gebirge von Pach. — R. d. M. eine bereits durch frühere Beobachtungen konstatirte Thatsache, wie die Worte Burkarts (Aufenthalt und Reisen in Mex. I. S. 117) beweisen: „Obgleich eine scharfe Trennung zwischen erzführenden und Trachytporphyren nicht stattfindet, da sie in einander übergehen, so nehmen doch die ersteren, da wo sie mit letzteren gemeinschaftlich vorkommen, stets die unterste Stelle ein, während sich die letzteren auf den höheren Gebirgsgipfeln zeigen." Auf eine ähnliche Beob-

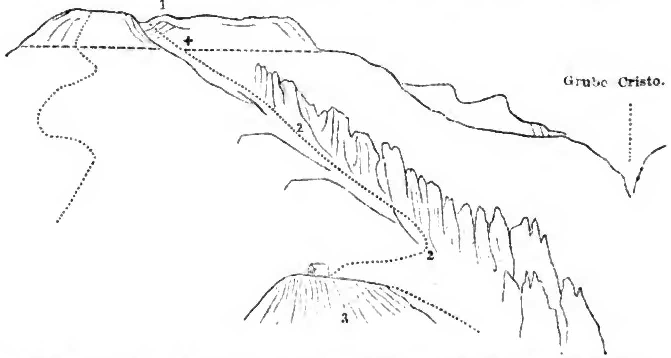


Fig. 2. 1. Gipfel des S. Cristóbal. 2. Felsschlucht. 3. Halde der Grube Porvenir. - - - Grenze zwischen der Decke von Tridymit-führendem Andesit und dem Quarzporphyr von Pachuca. ······ unser Weg. + Punkt, wo die Voladores gebrochen wurden.

achtung deutet auch eine Bemerkung des „Informe de la Escuela de Ingenieros", 1882, welche unter den Punkten, denen die Wanderstudien der Bergingenieure gewidmet waren, aufführt: „las reventazones basálticas [andesiticas] y tobas basálticas volcánicas en que se encuentran las Tridimitas y otros minerales interesantes; reventazones que, atravesando los porfidos metalíferos, coronan las alturas de los cerros de S. Cristóbal" (A. del Castillo).

In Pachuca begab ich mich zunächst nach der Bergschule (Escuela práctica de minas), wo ich seitens der HH. Berg- und Hütteningenieure Juan Fleury, Pedro Guttierrez, José H. Haro, Teodomiro Lugo, Guadalupe Sanchez, Cárlos Sellerier zuvorkommende Aufnahme und vielfache Belehrung fand. Diesen Herren verdanke ich es auch, dass mir die Tridymitfundstätte, zu welchem sie mit ihrem verdienstvollen Lehrer, Prof. Don A. del Castillo,

emporgestiegen waren, kund wurde. Ferner verpflichteten mich zu Dank die HH. Stephens und Benalick, Beamte einer englischen Bergwerksgesellschaft, sowie Hr. Pedro T. Tello von der Grube Cristo.

Gegen O., N. und W. von braunen, felsigen Bergen ganz nahe umgeben, nur gegen S. (oder SSW.) eines weiteren Gesichtskreises sich erfreuend, steigt die Hauptstadt des Staats Hidalgo von der Hochebene (einer Bucht des innern Plateaus von Anahuac) in einer schnell sich verschmälernden Schlucht empor. Bei der Beschränktheit der Stadtfläche liegen die Häuser, wie in Guanajuato, zum Theil staffelförmig über einander bis zu den aufstarrenden Klippen. Ein jetzt fast trockenes Arroyo zieht durch die Stadt. Verhängnissvoll wirkt auch hier wie in Zacatecas, Guanajuato und so vielen volkreichen, auf Felsboden liegenden Bergstädten die durch den Wassermangel bedingte Unmöglichkeit einer städtischen Reinigung. Gegen Ende der regenlosen Zeit, namentlich aber nach den ersten leichten Schauern, welche die pesthauchenden Stoffe noch nicht fortschwemmen, sondern nur durchtränken, fordert der Typhus seine Opfer. Leichter noch als die Menschen kaukasischer Rasse erliegen die Indianer, obgleich ihre Wunden schneller heilen, sie nie am Starrkrampf oder am Delirium tremens leiden.

Um eine Uebersicht der Lage der berühmten Stadt, einer der ältesten Grubenansiedlungen, zu gewinnen, stiegen wir zunächst, der Thalschlucht gegen NO. folgend, empor. In der Thalsohle liegen, z. Th. noch innerhalb der Stadt, mehrere Amalgamirwerke (Haciendas de Beneficio), gleich den Grubenanlagen von festungsähnlichen Mauern umschlossen. Das Felscañon, dessen Sohle auf einer Strecke von 3 km etwa 150 m sich hebt, durchschneidet quer die meisten Silbergänge des Reviers Pachuca, welches mit dem ca. 8 km östlich liegenden Revier Real del Monte durch mehrere weit fortsetzende Gänge (namentlich die berühmte Biscaina) verbunden ist, während das Gangsystem von Atotonilco el Chico, 6 km nördl. von P. keine ähnliche Verbindung darbietet. Die Berge von P., soweit wir sie in jener Felsenschlucht beobachteten, bestehen aus Quarzporphyr in sehr mannichfachen Varietäten von rother, bräunlicher, grünlicher oder dunkelvioletter Färbung, bald mit zahlreichen, deutlichen Ausscheidungen von Feldspath, Quarz, Biotit, bald fast dicht erscheinend. Auch fast quarzfreie Abänderungen. Neben den massigen Gesteinen treten auch Eruptivconglomerate auf (so gewöhnlich in Porphyrterrains). Auf solchen Gebilden soll nach Angabe der gen. HH. Ingenieure die Stadt selbst ruhen. Alle jene Massen gehen vielfach in einander über, wie auch die verschiedenen Verwitterungszustände. In der Nähe der Gänge ist das Gestein mit Eisenkies imprägnirt, während gleichzeitig eine Chloritisirung statthat. Die Gänge des Reviers Pachuca, welches vom südlichen Ende der Stadt gegen N. bis zum Dorf Zereso (nur 2 km Luftlinie) reicht, folgen

zwei herrschenden Richtungen: O.—W. (mit Abweichungen bis 15° gegen SO.—NW.) und SO.—NW. Zum ersteren System gehören namentlich die Gänge Xacal sowie Encino (beide S. fallend), zu letzterem Santa Rita (SW. fallend), welche sich mit den beiden ebengen. Gängen schart. Das Gehänge, an welchem wir emporsteigen, ist überstreut mit Stücken verschiedener Gangarten: Quarz, Amethyst, Kalkspath. Wo die Schlucht sich zu einem Felsenspalt zu verengen beginnt, welcher den Cerro S. Cristóbal von den östlichen Höhen scheidet, setzt eine ausgebrochene Gangkluft hinüber (wahrscheinlich der Veta Xacal angehörig) und steigt hoch am Cerro S. Cristóbal hinauf. Nach halbstündiger Wanderung am l. (östl.) Gehänge empor, bogen wir um eine Bergecke, oberhalb deren die Schlucht sich spaltet in einen nordöstl. und einen östl. Zweig. Hier liegen gleich einer das Thal sperrenden Festung die Gebäude der Grube Cristo. Der Gang, auf welchem die Grube baut, streicht O.—W. und fällt sehr steil (unter 85°) gegen S. ein. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 1 und 4 Varas. Gangart ist Quarz. Höher in der Felsenschlucht empor wurden die Gebäude der Grube Dolores del Encino („Eiche") sichtbar. Der Gang, auf welchem unmittelbar westlich von Dolores die Grube Encino baute, hat im 17. Jahrhundert ungeheure Silbermengen erzeugt; und zwar die Grube Encino allein 30 000 Mark (à 8 Unzen, etwa = $8^3/_4$ Pesos) Silber jährlich. Ein furchtbarer Grubenbrand zerstörte das gesammte Holzwerk, tödtete die meisten Arbeiter, sodass die Grube auf lange Zeit zum Erliegen kam. Der Encino-Gang streicht fast O.—W. mit einer Abweichung von wenigen Graden in NW., Fallen steil gegen S. Auch dieser Gang steht in Porphyr und führt Quarz, Hornstein und wenig Kalkspath als Gangart. Die herrschende Silberverbindung des Reviers von Pachuca scheint Silberglanz zu sein; ferner Rothgültig, Sprödglaserz, Gediegen Silber.

Unter den Gruben dieses Reviers verdient wegen ihres Reichthums und der vortrefflichen Anlagen besondere Hervorhebung die Santa Gertrudis, 1 Legua östl. von P. gelegen, wohin Hr. Stephens mich zu geleiten die Güte hatte. Wir verliessen die Stadt gegen S., überstiegen dann gegen SO. und O. eine kleine Höhe; zurückgewandt erblickten wir die prachtvolle Berggestalt S. Cristóbal, von der Morgensonne bestrahlt. Die enge Felsschlucht, in welche die Stadt sich hinaufzieht, lag noch in dunklem Schatten. Gegen N. steigt über den Vorbergen eine Gruppe schöner mauer- und thurmförmiger Felsen empor, die Ventanas („Fenster") del Chico. Wir umritten einen Hügel, an dessen oberem Gehänge die Kunststrasse nach Real[1]) del Monte führt, und gelangten in eine muldenförmige

1) Officiel jetzt „Mineral" d. M. genannt. Nach dem siegreichen Unabhängigkeitskriege wurden sämmtliche „Reales" oder „Reales de Minas" (Bergwerksorte) in „Minerales" umgetauft.

Thalebene, welche gleichsam einen Saum des grossen Plateau's von Mexico darstellt. Zur R. (S.) liessen wir die S. Francisco-, zur L. (N.) die Cortessa-Grube (letztere der Real del Monte Mining Comp. gehörend). Ringsum in der Umgebung von Pachuca erblickt man ca. 1 m h. gemauerte, kegelförmig sich zuspitzende Steinsäulen, die Mocaneras, welche die verschiedenen Concessionsfelder bezeichnen. Den mir gewordenen Angaben zufolge baut die S. Gertrudis auf zwei grösseren Gängen und mehreren Trümmern. Die Gänge streichen WNW.—OSO. und fallen unter 55° gegen S., der hangende Gang schart sich gegen O. mit dem liegenden. Dort fanden sich besonders reiche Mittel. Die Mächtigkeit der Gänge ist eine sehr wechselnde, zwischen 1 und 30 (?) Varas (1 V. = 0,838 m). Gangarten sind Quarz und Kalkspath. Nach Hrn. J. C. Haro bildet Polybasit das herrschende Silbererz. Unter den vorgelegten Stufen waren schöne Abgussformen von Quarz nach Kalkspath. Das Ausgehende des Ganges (vielleicht einer Fortsetzung der Veta del Perro („Hund"), welche unter dem nördlichen Ende der Stadt durchstreicht und dann in den Cerro S. Cristóbal eintritt) zeigt zelligen Quarz, mit Mangansuperoxyd imprägnirt. Das Nebengestein des Ganges ist vom rein petrographischen Gesichtspunkte einem veränderten Diabasporphyr vollkommen ähnlich, namentlich manchen sog. Propyliten von Schemnitz (vgl. Sitzungsber. niederrhein. Ges. 4. Februar 1878). Nach seinem allgemeinen Ansehen könnte das Gestein von S. Gertrudis zwar noch für recht frisch gelten, eine mikrosk. Prüfung lehrt indess, dass es bereits eine tiefgreifende Umänderung erfahren, auf welche auch die zahlreich eingesprengten Eisenkieskryställchen, sowie Kalkspathüberzüge auf den Klüften deuten. Unter den ausgeschiedenen Gemengttheilen ist zunächst Plagioklas hervorzuheben, meist matt und trübe, zuweilen indes noch mit deutlicher Zwillingsstreifung (bis 4 mm gr.). Quarz ist in vereinzelten Körnern vorhanden. U. d. M. erscheinen die Krystalle sehr unrein und verändert, theils kaolinisirt, theils chloritisirt. Mehr noch umgewandelt ist der Augit, eine cloritische Substanz darstellend. Die Umrisse lassen indess keinen Zweifel, dass Augit, nicht Hornblende ursprünglich vorhanden. Wie der Augit, so ist ebenfalls der Biotit in Chlorit umgewandelt. — Obgleich dies Gestein von Santa Gertrudis wesentlich verschieden von den um Pachuca verbreiteten Felsarten zu sein scheint, so dürfte es doch mit denselben durch Uebergänge verbunden sein. Die Grube besitzt 5 Schächte, davon einer im Querschnitt 16 bei 9 e. F. misst. Die bis jetzt (1884) erreichte Teufe beträgt 200 Varas (= 167,6 m).

Die Erze von Santa Gertrudis werden auf dem Amalgamirwerk Guadalupe zu Gute gemacht. Es war mir vergönnt, dies ausgezeichnete Werk unter Führung des Hrn. José C. Haro eingehend kennen zu lernen. Bei der hohen wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung des Patio-Processes ($^4/_5$ aller in Mexico zu-

gutegemachten Silbererze werden nach dem von Bartolomé de Medina 1557, 38 Jahre nach Cortes' Landung, auf dem Werke Purisima zu Pachuca entdeckten Verfahren behandelt) dürfte eine kurze Schilderung dieses Processes, vorzugsweise auf Grund des Werkes von Ramirez (Riqueza min. de Mex.) und der Mittheilungen von Hrn. Haro hier eine Stelle finden.

Die Zerkleinerung der Erze geschieht theils in Pochwerken, theils in chilenischen Mühlen (Arrastras oder Tahonas). Das zu unfühlbarem Pulver zermahlene Erz wird durch Wasserzusatz in eine schlammähnliche Masse verwandelt und diese in sehr grossen scheibenförmigen Kuchen („Tortas") ausgebreitet. In dem ca. 90 m langen, 60 m breiten, gepflasterten, mit hohen Mauern umgebenen Amalgamirhof („Patio") der Hacienda Guadalupe lagen 7 Tortas (18 m Durchmesser, 0,6 m Dicke), deren jede 150 Montones (à 30 Centner) Erz umfasste. Der Silbergehalt einer solchen Torta wurde zu 9000 Pesos angegeben. Die Massen werden nun dadurch möglichst gleichartig gemengt, dass man während einiger Stunden eine Anzahl Pferde darin umtreibt. Durch Proben, aus den verschiedenen Theilen der Masse genommen, wird mit möglichster Genauigkeit der Silbergehalt jeder Torta ermittelt. Es erfolgt sodann der Zusatz von Salz (el Ensalmoro), welches für den Bedarf der Reviere von Pachuca und Real d. M. aus den Lagunen von Tamiahua zwischen Tuxpam und Tampico (Staat Veracruz) bezogen wird. Die Menge des Salzes (zwischen 4 und 7 p. C. des Erzes) richtet sich theils nach der Reinheit desselben (ein Gehalt von Soda bedingt einen Verlust von „Magistral"), theils nach dem Silbergehalt. Ein bis zwei Tage nachdem das Salz hinzugefügt, sich gelöst und in der Erzmasse vertheilt, wird „Magistral" (Gemenge von Schwefelkupfer-Verbindungen, deren Kupfer durch Röstung in Sulfat verwandelt wurde) oder, in neuerer Zeit und so namentlich in der Hacienda Guadalupe, Kupfervitriol (von Goslar) zugesetzt und zwar 0,167 bis 0,267 p. C. des Erzes. Für Guadalupe gab indes Hr. Haro die Menge des angewandten Kupfervitriols = 0,4 p. C. an. Es erfolgt nun der Zusatz des Quecksilbers, durch Lederbeutel als feinster Regen über die Torta gegossen, — in drei Partien, welche als Incorporo, Ceba und Baño bezeichnet werden. Das Gewicht des zugefügten Quecksilbers beträgt etwa das Sechsfache des zu amalgamirenden Silbers. Nachdem der „Incorporo" ($^1/_3$ der ganzen Hg-Menge) ausgegossen, erfolgt eine Durcharbeitung der Erzmasse durch Pferde. (Wenngleich Füsse und Beine dieser bejammernswerthen Geschöpfe durch Leder in etwa geschüzt werden, so erkranken sie doch infolge der Berührung mit dem Hg und der Chlorverbindung des Hg an örtlichen und allgemeinen Leiden). Mit dem Zusatz des Quecksilbers beginnt der Process der Amalgamation; es wird dies mit den Worten: „La torta ha entrado en beneficio" („Zugutemachung") bezeichnet.

Die zweite Portion des Quecksilbers, die „Ceba“, wird während des Processes hinzugefügt, um die sich bildende Amalgamhaut in plastisch-flüssigem Zustande zu erhalten. Nachdem die Verquickung vollendet, wird das letzte Drittel, der „Baño“, zugegossen, um die isolirten Amalgam-Theilchen zu sammeln und ihre Abscheidung zu befördern. Die in der Torta vor sich gehende Verquickung wird nun genau verfolgt. Es geschieht dies dadurch, dass von Zeit zu Zeit der Erzmasse Proben entnommen, in einem kleinen hölzernen Troge (Jicara) geschlemmt („descargar la tentadura“) und die Schliche untersucht werden. Der „Azoguero“ erkennt am relativen Gewicht, an der Farbe, der Plasticität etc. den Grad und Fortgang der Verquickung, er unterscheidet den „Desecho“ dh. das veränderte, äusserst fein zertheilte Quecksilber, von der „Limadura“, dem in der Bildung begriffenen Amalgam, beide vom „Asiento“, dem noch unveränderten Erz. In dem Maasse als die Verquickung fortschreitet, nimmt der Desecho und ebenso der Asiento ab, während die Limadura sich vermehrt. Es beginnt nun die Bildung der „Pasilla“ dh. des festen Amalgams.

Zwei Gefahren hat der Azoguero durch geschickte Leitung des Processes zu vermeiden: einen allzu langsamen Verlauf, bezw. Stillstand der Reaktion („la torta está fria“) und eine zu stürmische Entwicklung („l. t. e. caliente“). — Ist der Process vollendet, so schreitet man zur Verwaschung. Unter fortwährender Bewegung des Wassers werden die erdigen Theile abgeschlemmt, während das schwere Amalgam zu Boden sinkt. Durch Pressung in Lederbeuteln wird es zunächst von dem nicht verbundenen Quecksilber getrennt, das Amalgam durch Destillation zersetzt. — Ist gediegen Silber oder Gold vorhanden, so wird schon bei der Zerkleinerung in den Arrastras Hg hinzugefügt und dieser Theil der Edelmetalle verquickt, bevor die Erze dem Patio-Prozess unterworfen werden. — Hr. Haro theilte die merkwürdige, im Patio von Guadalupe beobachtete Thatsache mit, dass das beim Waschprocess in den ersten Reservoirs sich setzende Amalgam weniger goldreich ist als das in den folgenden zum Absatz gelangende, — während man voraussetzen dürfte, dass das specifisch schwerere goldreichere Amalgam früher fallen müsse. Der Patio-Process, eine der merkwürdigsten unter den empirischen Entdeckungen aller Zeiten, erheischt eine je nach der Beschaffenheit der Erze, sowie nach der Jahreszeit zwischen 10 und 40 Tagen wechselnde Zeit. Unter dem Himmel Mexico's arbeitet er vortrefflich (in Guadalupe mit einem Silberverlust von nur 3 p. C.), während er in den Silberdistrikten der nördlichen Union seinen Dienst versagen würde. Uebrigens wird fortwährend an der Vervollkommnung des Patio-Processes gearbeitet; diesem Streben dient namentlich auch die Escuela práctica von Pachuca. Sie besitzt ihre eigenen Arrastras und ihren Patio, in welchem bei unserer An-

wesenheit Versuche mit der Zugutemachung der kupferhaltigen Erze von Comanja (im nordöstlichsten Theil von Jalisco) gemacht wurden.

Ueber den Betrieb und die Produktion des Reviers von Pachuca verdanken wir Burkart eine vorzugsweise auf die Angaben John H. Buchan's gegründete Arbeit[1]), in welcher folgende Zusammenstellung über das Silberausbringen der Gruben von Pachuca, soweit solches bekannt geworden ist, sich findet:

1. im 17. Jahrhundert	40 000 000	Pesos
2. „ 18. „ für die Grube Encino . .	5 400 000	„
3. „ 18. „ für die übrigen Gruben überschläglich und annähernd	1 400 000	„
4. im 19. Jahrhundert vor 1849 von allen Gruben annähernd	250 949	„
5. im 19. Jahrhundert von 1849 bis 1858 . . .	10 175 051	„
von Pachuca überhaupt . .	57 226 000	Pesos

Den Ertrag des Reviers von Real del Monte von 1726 bis 1858 berechnet Burkart zu 50 344 000 P. und fügt hinzu, dass „die gewonnene Silbermenge in Wirklichkeit sich noch weit höher stelle, da der Ertrag der kleinen, von Schürfern u. a. m. betriebenen Gruben nicht mit einbegriffen ist“. Aus den Angaben Ramirez' über die Erträge der Grube Rosario (sie baut auf der Veta Xacal) dürften folgende Zahlen für die 4 Jahre 1850—62 von Interesse sein: Geförderte Erze = 591 801 Cargas (à 3 Centner); gewonnenes Silber, in Mark 1 094 632; Werth in Pesos 9 574 045, Kosten 3 523 797; Reingewinn 6 050 447. In den beiden letzten Jahrzehnten haben leider die Erträge der Grube Rosario sehr abgenommen.

Der Erzreichthum des Staates Hidalgo (21 130 Q. km mit 404 207 Bewohnern) beschränkt sich indess nicht auf das Gebirge von Pachuca und Real del Monte. Es genügt, den Namen Zimapan zu nennen, um die Erinnerung an eines der reichsten und in mineralog.-geologischer Hinsicht interessantesten Reviere zu wecken. Ausser Silberlagerstätten (La Bonanza und La Pechuga) besitzt die Umgebung von Zimapan grosse Schätze von Blei und Eisen. Unter den Bleigruben ist Lomo del Toro die bedeutendste. Der Bleiglanz bildet nesterförmige Erzkörper (aus deren einem man 124 000 Centner Blei gewann; nach Del Rio) im Kalkstein, welche lothrecht über einander liegen und durch schmale Trümmer mit einander in Verbindung stehen.

Von der Grube Cardonal, welche ausser Bleiglanz auch Ce-

1) Burkart, „Ueber den Bergwerksbetrieb in den Revieren von Pachuca und Real del Monte“ (mit einer Karte und Profilen); in Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuss. Staate, VII. 2; 1859.

russit und Anglesit liefert, stammte jenes braune Bleierz, in welchem Del Rio ein neues Metall (Erythron) entdeckte, dessen Verschiedenheit vom Chrom und Uran er erkannte, 1802. Es war das Vanadium, welches Sefström erst 1830 im Eisen vom Taberg in Smaland wieder entdeckte (s. über die Entdeckung des Vanadiums das Lehrb. d. Chemie von Berzelius II, 332; 1844). Unter den Eisenlagerstätten verdient der Cerro Cangando bei Encarnacion Erwähnung; es ist eine ungeheure Magneteisenmasse, begleitet von Kalkstein, Granatfels, aufsetzend in Syenit (s. Burkart, a. a. O. I, 308.)

Bereits am 7. Juli 1884 geschah Erwähnung gewisser den Tridymit vom Cerro S. Cristóbal begleitender weisser regulärer Krystalle, über welche damals nichts näheres ermittelt werden konnte. Diese ausschliesslich vom Oktaëder begrenzten Krystalle sind theils einfach (bis 2 mm gr.), theils spinellähnliche Zwillinge (bis 4 mm gr.). Letztere stellen sich als dreiseitige Tafeln, ohne eine Spur von einspringenden Kanten dar. Obgleich die Flächen nur schimmernd (auch die Tridymite, welche dies seltene Vorkommen begleiten, sind weniger frisch und glänzend als in den Drusen der herrschenden, nur Tridymit, Hornblende, Eisenglanz darbietenden Blöcke), so konnten doch die Oktaëderkanten an den einfachen und an den Zwillingsindividuen mit genügender Sicherheit bestimmt werden. Zuweilen zeigen die Krystalle eine unvollständige Ausbildung, sodass die den Kanten anliegenden Partien zwar gut gebildet, die Flächen aber vertieft sind. Recht auffallend zeigt sich diese Skelettbildung auch bei den Zwillingen, indem zwar die Ecken der dreiseitigen Tafel auskrystallisirt, die mittleren Partien der Randflächen indess defekt sind, sodass der peripherische Umriss der Tafel an den Seiten eingebuchtet erscheint. Unter den vorliegenden Gebilden befindet sich auch eine Parallelverwachsung eines Tridymitdrillings nach dem Gesetz $^1/_6$P mit einem oktaëdrischen Krystalle. Die Zwillingskante der Tridymitgruppe steht parallel mit einer Kante (Zwischenaxe) des Oktaëders. Die beiden zu dieser Kante zusammenstossenden Flächen fallen nun sehr nahe in gleiche Ebenen mit den Tafelflächen der beiden äussern Individuen des Tridymitdrillings.

Härte 6—7 (zwischen Feldspath und Quarz). Spec. Gew. 2,27. V. d. L. unschmelzbar. Glühverlust weniger als 1 p. C. Zur chemischen Analyse stand nur eine sehr geringe Menge, 0,089 gr zur Verfügung. Dieselbe wurde mit reinstem kohlensauren Natrium geschmolzen, die Kieselsäure in gewohnter Weise bestimmt; im Filtrat Eisenoxyd mit wenig Thonerde gefällt. Das Ergebniss war:

Kieselsäure	91,0 p. C.
Eisenoxyd und etwas Thonerde	6,2
	97,2

Die Kryställchen bestehen demnach wesentlich aus Kieselsäure.

Die kleine Menge von Eisenoxyd und Thonerde rührt ohne Zweifel vom Gesteine (reich an Flitterchen von Eisenglanz) her, welches nur unvollkommen von den Oktaëdern getrennt werden konnte. Kalkerde konnte im Filtrat vom Eisenoxyd nicht gefunden werden, wohl aber eine sehr kleine Menge von Magnesia.

Bei Deutung der vorliegenden Thatsache bietet sich die Frage dar: haben wir es mit einer Pseudomorphose oder mit einer neuen regulären Form der Kieselsäure zu thun? Obgleich eine reguläre Form der Kieselsäure gewiss nicht ausgeschlossen ist, so wage ich doch mit Rücksicht auf die trübe, milchweisse Beschaffenheit der Kryställchen nicht, die Existenz einer regulären Kieselsäure auf Grund dieses Fundes zu behaupten.

Die Voraussetzung einer pseudomorphen Beschaffenheit der regulären Krystalle führt sogleich zu der Frage nach dem ursprünglichen Mineral; eine Frage, welche leider noch nicht in befriedigender Weise beantwortet werden kann. Von regulären Mineralien, welche hier in Betracht kommen, bieten sich wohl nur Spinell und Faujasit dar. Pseudomorphosen von Kieselsäure nach Spinell sind freilich bisher nicht gefunden worden; auch würde das Vorkommen von Spinell in einem Andesit sehr ungewöhnlich sein. — Kaum weniger wahrscheinlich ist es, dass das primitive Mineral der so seltene Faujasit war. Nicht nur sind Vorkommen und Habitus des letztgen. Minerals recht verschieden; auch Pseudomorphosen der Kieselsäure nach Mineralien der Zeolithfamilie scheinen kaum bekannt zu sein, wenn wir von derjenigen nach Apophyllit absehen.

Wenn die Annahme eines bekannten Minerals als ursprüngliches, formgebendes Gebilde als unwahrscheinlich bezeichnet werden muss, so bleibt die Fragewahl eines bisher unbekannten Minerals, oder einer regulären Form der Kieselsäure. Mimetisch reguläre Krystalle des Tridymits wurden zwar (in den Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch.) beschrieben. Diese neuseeländischen Gebilde sind indess gänzlich verschieden von den Oktaëdern des Cerro S. Cristobal. Wenn letztere als Pseudomorphosen aufzufassen, so können sie mit Rücksicht auf ihr spec. Gewicht nur als Aftergebilde von Tridymit gedeutet werden. — Nur durch Sammeln neuer Stufen in der Felsenschlucht des Cerro S. Cristóbal kann eine Lösung des hier vorliegenden merkwürdigen Räthsels erhofft werden. Sollte das vorliegende Gebilde mit einem eigenen Namen zu bezeichnen sein, so würde ich mir den Vorschlag gestatten, dasselbe nach seinem Fundorte *Cristóbalit*[1]) zu benennen.

---

[1]) Hr. Prof. M. Bauer hatte auf meine Bitte die dankenswerthe Gefälligkeit, eine optische Untersuchung des Minerals in Rede vorzunehmen, deren Ergebniss er mit folgenden Worten mittheilte (d. d. 19. Nov. 1886): „Ich habe von dem grösseren Stückchen, das

Mit den geschilderten weissen Oktaëdern von Pachuca dürften „schneeweisse oder gelbliche reguläre Oktaëder mit starkem Glasglanz; auch häufig in sog. Spinellzwillingen" zu vergleichen sein, welche Th. Wolf (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1868; S. 16) und J. Lehmann (Verh. naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1874, S. 35) beschrieben.

Sie übersandten, am Rande einen Splitter losgebrochen, in welchem ein Stückchen eines Oktaëderchens sass und habe dasselbe sorgfältig geschliffen. Es hat ein ganz brauchbares, wenn auch nicht sehr dünnes Präparat gegeben — ich wollte der Kostbarkeit der Substanz wegen nicht zu viel schleifen und dadurch das Ganze gefährden —. Davon ergab das parallele palarisirte Licht im Mikroskop eine vollkommen isotrope lange und schmale centrale Zone, welche sich seitlich in die doppelbrechende Umgebung verzweigte. Diese Mittelpartie würde also mit der regulären Form auch in optischer Beziehung übereinstimmen. Wie der doppelbrechende Rand aufzufassen ist, lässt sich ohne weiteres nicht angeben. Er geht im gewöhnlichen Licht betrachtet, ohne irgend eine bemerkbare Grenze in die centrale isotrope Axe über, so dass man an eine vom Rande nach innen vorschreitende Umwandlung denken könnte, doch ist das zunächst nur eine nicht zu beweisende Vermuthung. Jedenfalls ist keine Spur einer pseudomorphen Struktur vorhanden; das Ganze macht durchaus den Eindruck eines einheitlich gebauten Körpers, es sind keine der sonst so scharf im polarisirten Licht hervortretenden Grenzen mehrerer verschieden orientirter Individuen vorhanden; auch die isotropen und anisotropen Theile des Präparats schneiden nicht in scharfen Linien gegen einander ab, sondern verschwimmen allmählich in einander. Dieser Mangel an scharfen Grenzen in diesem völlig unorientirten Schliff scheint jedenfalls entschieden gegen eine pseudoreguläre Viellingsgruppe des Tridymits zu sprechen.

Ich habe sodann, um vielleicht in einem orientirten Schliff mehr Aufklärung zu erhalten, den von Ihnen isolirt übersandten einfachen Krystall parallel einer Oktaëderfläche geschliffen. Auch dies Präparat ist aus dem genannten Grunde etwas dick gelungen; es zeigte sich genügend durchsichtig. Im parallelen Licht war auch diese Platte nicht einheitlich isotrop, wie es bei einem regulären Krystall eigentlich sein müsste, sondern neben einzelnen kleineren, wahrscheinlich einfach brechenden Stellen war der grösste Theil des Präparats lebhaft farbenspielend. Dabei waren Spuren einer Eintheilung in 3 Felder von den Mitten dreier abwechselnder Seiten des allerdings nicht vollständigen Sechsecks des Schliffs zu erkennen, freilich undeutlich und nicht über jeden Zweifel erhaben. Axenbilder waren im convergenten Licht nicht zu bemerken. Am besten kann man die Gesammtheit der Erscheinung vielleicht mit solchen an Boracitplatten, wie Klein sie beschrieben hat, vergleichen. Fasse ich diese optischen Erscheinungen mit Ihren Messungen zusammen, so möchte ich es für unwahrscheinlich halten, dass eine Pseudomorphose, für fast undenkbar, dass eines der pseudoregulären Tridymitgebilde vorliegt. Am ehesten würde ich annehmen, dass eine wirklich reguläre Substanz vorliegt, welche stellenweise aus irgend welchen Gründen Doppelbrechung zeigt. Um diese Verhältnisse aufzuklären, wäre aber jedenfalls eine grössere Anzahl auch anders als nach dem Oktaëder orientirter Schliffe zu untersuchen."

Das Muttergestein des Tridymits und des Cristóbalits ist ein Augit-Andesit (s. Poggendorff's Ann. 135, 445). Hornblende fehlt neben dem vorherrschenden Augit in der Masse des Gesteins zwar nicht, doch hat sie meist eine magmatische Umwandlung erfahren (s. Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie. Bd. I, S. 470; 1885). Während bei einem gewissen Zustande des Gesteins (Piedra atigrada) die Hornblende wieder gelöst und ihre Form durch Mikrolithe von Magnetit, Augit etc. eingenommen wurde, schieden sich in den Drusen mit den Tridymiten die zierlichsten Hornblendeprismen aus. Augit fehlt als Drusenmineral nicht; ist aber — wie bereits am 7. Juli 1884 erwähnt — mehr auf gesonderte Partien beschränkt; namentlich findet er sich auch um Quarzeinschlüsse bezw. in kleinen Drusen, von denen man der Analogie zufolge annehmen darf, dass sie durch Einschmelzen von Quarz entstanden sind. Dass der Tridymit in einer Beziehung zu Quarzeinschlüssen steht, kann zwar im allgemeinen nicht bewiesen werden (s. Sitzungsber. 3. März 1879. S. 111), doch dürfte eine solche Annahme keineswegs als unstatthaft zu bezeichnen sein. — Wo das Tridymitgestein gegen den Scheitel des Cerro S. Cristobal in den fast dichten, nicht getiegerten, dunklen Augitandesit übergeht, bilden beide Gesteine schlierenförmige Ausscheidungen in einander. Nahe der Grenze werden die Tridymitdrusen der röthlichbraunen Piedra atigrada sehr klein; kleine Tridymitpartien erscheinen hier auch in der Grundmasse als sehr kleine schneeweisse Aggregate. In einem Dünnschliff dieser Varietät erkannte Hr. Dr. Hussak sehr zahlreiche dachziegelförmige Trid.-Partien, während das dunkle dichte Gestein solche nicht erkennen lässt. In kleinen seltenen Klüften scheiden sich indess auch hier die charakteristischen Formen der vulkanischen Kieselsäure aus.

Nach Irolo zurückgekehrt, lernten wir einige Punkte des Staats Tlaxcala kennen. Apam in Hidalgo (93 km von Mex.) liegt in sehr schöner Landschaft. Noch bevor man, von W. kommend, die Stadt erreicht, erblickt man gegen S. eine reich gegliederte Hügelgruppe, deren Gipfel ca. 250 m die Hochebene überragen; es ist eines jener Inselgebirge, welche dem Plateau von Anahuac ein so reiches Relief verleihen. Auch bei Apam tritt von S. her eine Gruppe vulkanischer Kegel unmittelbar an die Bahn; der vorgeschobene mit einem Kreuz gezierte Hügel, der Cerro S. Pedro, besteht aus Trachyt. Der See von Apam, etwa 4 km von NW. nach SO. lang, ist abflusslos, soll aber trotzdem nicht salzig sein. Jetzt, zu Ende der trockenen Jahreszeit zeigte er einen ungewöhnlich hohen Stand, wie an einer Reihe von bis zu den Kronen im Wasser stehenden Weiden erkannt wurde. In der Gegend von Apam wurden am Rande der Felder tiefe quadratische Gruben bemerkt, welche den Zweck haben, die auf der geneigten Fläche durch die starken Regenfluten weggeschwemmte fruchtbare Erde zu sammeln. Apam ist, wie bereits an-

gedeutet, Mittelpunkt ausgedehnter Maguey-Pflanzungen; die weite Ebene, alle Hügelgehänge, selbst bis zu den Gipfeln hinauf, sind mit dieser wichtigsten Nutzpflanze der centralen Hochebene bedeckt [1]).

Wir treten nun in Tlaxcala, den kleinsten Staat der Union ein (4200 qkm, 121 663 Einw.); es ist das Gebiet der alten, von den Azteken nicht bezwungenen Republik, deren Bundesgenossenschaft den Spaniern die Eroberung so wesentlich erleichterte. Das Land gehört zum Flussgebiet des Rio de Zacatula (bei der Stadt gl. N. unter 18° n. Br. in den Stillen Ocean mündend) und wird von einem Quellfluss desselben, dem Rio Zahuapan (Zacatula) durchströmt. Während die weite Thalmulde dieses Flüsschens bedeutend gegen Puebla absinkt, breiten sich im nordwestlichen und im südöstlichen Theil des Staates grosse fruchtbare Ebenen aus; dort der Llano Pié grande, hier Valle de Huamantla. Nahe der Station Soltepec (112 km von Mex., 2509 m h.) wird am Hügel Ocotepek (Pinienberg) ein feiner weisser Trachyttuff gebrochen, der zu allen Bahngebäuden bis nach S. Andrés Verwendung gefunden hat. An einzelnen kegelförmigen Bergen, Peñons, fehlt es auch hier nicht. Gegen N. werden die Berge von Tlaxco, in grösserer Ferne gegen NO. die silberreichen Berge von Tetela, eine scharfprofilirte Sierra, sichtbar. Zur R. (S.) liegt ein blauer See; die Ebene, von schönen Hügeln begrenzt, ist auf das Sorgsamste bebaut. Unfern Guadalupe, 124 km, wird der Culminationspunkt der Linie Mex.-Veracruz überschritten, in 2541 m Höhe. Die Hügelgruppe S. Simon y Ascension steigt hier empor. Der Boden besteht aus lockern, vulkanischen Tuffen, welche wahr-

1) Bekanntlich gewinnt man aus der Maguey den Pulque, indem man, unmittelbar bevor die Pflanze den Blütenstiel treibt, das Herz ausschneidet. In die so gebildete Narbe ergiesst sich während mehrerer (2—3) Monate der Saft, welcher zur Ernährung des (10 bis 14 m hohen) Blüthenschaftes würde gedient haben. Dreimal täglich wird mittelst eines Saugrohrs der Saft (vor der Gährung Agua de Miel, nach derselben Pulque gen.) abgehoben. Eine kräftige Pflanze liefert 1000 bis 1200 Liter Saft. Je nach der Fruchtbarkeit des Bodens tritt die Agave americana nach 5, bezw. bis im 18. Jahre in die Blüteperiode. Nach derselben oder nach dem Ausschneiden (Castrazon oder Capazon) des Herzens (Corazon oder Meyolote) stirbt die Wunderpflanze, indem sie aus der Wurzel eine Menge von Schösslingen treibt (v. Humboldt, Essai politique, S. 418—422). Die Stadt Mexico verbrauchte bereits in den Jahren 1873 und 74 im täglichen Durchschnitt 107 000 Liter Pulque. Neben der wohlthätigen, ernährenden Eigenschaft, besitzt der gegohrene Magueysaft leider auch eine berauschende Wirkung. Die grössere Zahl der in der Hauptstadt mit Gefängniss bestraften Vergehen ist durch den Pulque-Rausch veranlasst. Die Städte Orizaba und Veracruz sahen vor der Erbauung der Eisenbahn nur selten Streit oder gar Mord in ihren Strassen; seitdem aber die Bahn den Pulque von der Hochebene in das Küstenland bringt, „kommt daselbst eine Unzahl von Skandalen und blutigen Streitigkeiten vor“ (s. Beil. z. Allgem. Zeit. 1884; No. 214).

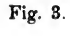


Fig. 3. Profillinie des Berges Malinche von Puebla ges.
Fig. 4. Profillinie des Popocatepetl von Cholula ges

scheinlich auf den Berg Malinche oder Matlacueyetl (4107 m h.; 1700 über der Ebene) zu beziehen sind. Auf einer kreisförmigen, etwa 75 km im Umfang messenden Basis emporsteigend, ist der Berg von Tlaxcala eine der grossartigsten und zugleich schöngeformten Erhebungen des Landes. Das Profil zeigt von O., sowie von W., bezw. SW., gesehen eine herrliche Gipfelkrone (von der die Linie Fig. 3, aufgenommen vom Bahnhofe Puebla, 28 km südwestl. vom Gipfel, eine Andeutung geben soll. Die zweite Linie Fig. 4 stellt das Profil des Popocatepetl dar, gesehen von Cholula, in 38 km Entfernung. Der Riesenvulkan zeigt demnach nach dieser Seite eine fast vollkommen symmetrische Form), während die Ansicht von N. und NW. eine mit gebrochenen Linien emporsteigende, in einer Spitze endende Pyramide zeigt. Malinche, dessen Höhe nur durch 4 Gipfel der Republik übertroffen wird (Popocatepetl 5400, Citlaltepetl (Pico de Orizaba) 5295, Nevado de Toluca 4440, Iztaccihuatl 4786 m), hat eine ausgezeichnete Lage auf der die beiden Feuerberge Popocatepetl und Cofre de Perote (Nauhcampatepetl 4089 m) verbindenden Linie[1]), von jenem 75, von letzterem 90 km fern.

Von der Station und Hacienda Guadalupe sinkt die Bahn hinab



Fig. 5. Profillinie des Quatlapanga von Apizago gesehen.

in das Thal des Rio Zahuapan. Die Gehänge zeigen überall Spuren tiefgreifender Erosion, welche mit dem jetzigen überaus trocknen Charakter des Landes einen auffallenden Gegensatz bilden. Wo infolge der Denudation die obere, etwa 0,4 bis 0,6 m mächtige lockere Erdschicht fortgeführt, erscheint unter derselben ein tennenähnlicher wie cementirter Boden, dessen steriles Gepräge durch die ihn zerschneidenden Arroyos noch abstossender wird. Apizago (139 km von

1) v. Humboldt hob bekanntlich zuerst die Querspalte hervor, auf welcher die mexikan. Vulkane emporstiegen und deren Existenz durch die Bildung des Jorullo (29. Sept. 1759) bestätigt wird. Es darf hier wohl daran erinnert werden, dass die jüngste Vulkanbildung (1870) bei Huatulco, bezw. Pochutla (Oaxaca), deren Gerüst, wie es scheint, von den Meereswogen wieder vernichtet wurde, nicht jener Querspalte, sondern einer Fortsetzung der Küstenreihe der Guatemala-Vulkane angehörte.

Mex., 2413 m), wo die Bahn nach Puebla abzweigt, liegt in weiter Ebene. Gegen N. erhebt sich ein Zwillingshügel; doch der die weite Landschaft beherrschende Zug ist der Malinche (22 km gegen SO.). Mit ungemein sanftem Gehänge aus der Ebene sich erhebend, gipfelt er in einem Felsenhaupt. Eine sehr grosse Zahl (wohl hundert) Trockenbetten (Arroyos) ziehen, die theilweise noch waldbedeckten Abhänge zerschneidend, zur Ebene hinab, die Wege der Regenfluten bezeichnend. Des Quatlapanga wurde bereits am 7. Juli 1884 gedacht. Die Profillinie Fig. 5, aufgenommen von Apizago (139 km v. Mex.), gibt eine Andeutung der seltsam grotesken Form dieses Felsenberges, etwa 400 m über der Ebene. Auf dem Wege nach Huamantla (165 km) fesselte die grossartige, wechselnde Form des Malinche ununterbrochen unsere Blicke. An seinem Fusse und auf den Gehängen rasten Staubwirbel und -Säulen, während der Felsengipfel in ernster Ruhe über den in der Tiefe tobenden Wirbelstürmen thronte. Der schöne Berg, welcher die Erinnerung an eine der merkwürdigsten, hingebendsten Frauen indianischer Rasse bewahrt, wird ohne Zweifel ein überaus lohnendes Ziel geologischer Forschung bilden, wenn erst der Zustand des Landes solche Wanderungen räthlich erscheinen lässt. Der festungsähnliche Bau der Bahnhöfe, deren Thore geschlossen werden, wenn der Zug eingelaufen, die militärische Begleitung aller Züge deuteten hinlänglich den Sicherheitszustand dieses Landestheils an.

Zwischen Apizago und Huamantla bei der Hacienda Acocotla befindet sich die überaus sanft gewölbte, kaum wahrnehmbare kontinentale Wasserscheide, etwa 2440 m h. Wir treten in die weite Fruchtebene von Huamantla, welche neben Maguey viel Weizen producirt. Dreissig, 10 bis 12 m h. Blütenstiele der „Wunderpflanze", in einer Reihe, zeigten, welche Entwicklung sie erreicht, wenn ihr Wachsthum nicht durch den Schnitt gehemmt wird. Etwa 8 km südöstl. des letztgen. Orts wird die Grenze des kleinen Staats Tlaxcala erreicht. Während die das Land von NW. — SO. durchziehende Bahn nur geringe Höhenunterschiede zeigt, sinkt die von Apizago nach Puebla (2198 m h.) führende Linie (47 km) um 215 m hinab. Den erstern Ort verlassend, nähert die Bahn sich zunächst dem prachtvoll gestalteten Quatlapanga. Mehrfach über Lavaflächen hin wird eine Erosionsschlucht erreicht, das Rinnsal eines nordöstl. Quellarms des Zahuapan. Das Flüsschen schleicht mit kaum sichtbarer Bewegung über die Hochebene hin, erreicht dann plötzlich den terrassenförmigen Absturz eines Lavastroms und bildet einen Fall, — eine sehr ungewöhnliche Erscheinung auf der Hochebene von Anahuac. Das Wasser wird nicht nur in einer industriellen Anlage, sondern auch zur Irrigation benutzt, sodass nach langer Fahrt über die wasserarme Hochebene das Auge erfreut wird durch eine grüne Aue. Lichter Trachyttuff bedeckt die schwarze basaltische Lava.

Sobald jenes Rinnsal verlassen, zeigt das Land wieder ein furchtbar trocknes, rauhes Ansehen, vorzugsweise bedingt durch eine grosse Zahl von Arroyos, welche vom Malinche herabziehen; 7 bis 10 m tief, von zerrissenen Wänden begrenzt, bieten sie ein trostloses Bild. Bei starken Regengüssen müssen sich ungeheure Wasser- und Sandmassen den Berg hinabwälzen. Die Bewohner schützen mit vielem Fleiss ihre Fluren gegen die verwüstenden Arroyos. Westlich von Sta. Ana (17 km von Apizago) erheben sich graulichweisse, von Schluchten zerschnittene Höhen, deren Oberfläche gleichsam durch ein hartes Cement gebildet erscheint. Indem wir weiter nach S. vorrücken, nimmt der Gipfel des Malinche eine kronenähnliche Gestalt an, welche die Vorstellung eines grossen Gipfelkraters erwecken könnte. — Während des Tages hatten zahllose Remolinos den Staub emporgehoben, sodass der Himmel wie verschleiert erschien. Als der Tag dahinsank, wurde die Luft durchsichtiger und die „Nevados de Puebla“, der Popocatepetl und Iztaccihuatl (der erstere 52,5 km fern, 3202 m über Puebla, der letztere 60 km fern mit einer relativen Höhe von 2588 m), traten gleich Schattenrissen auf dem leuchtenden Himmel hervor. Indem der Staubschleier allmählich fiel, verbanden sich die parabolischen Linien der untern Gehänge mit der Ebene. Ein unbeschreibliches Schauspiel gewährte es, als die rothglühende, strahlenlose Sonnenscheibe den wild gezackten Kamm des Iztaccihuatl berührte und in einer tief eingeschnittenen Scharte des nie erstiegenen Berges verschwand.

Der kleine Staat Tlaxcala, in dessen Hauptstadt zu wohnen allen Spaniern noch im Anfange dieses Jahrhunderts verwehrt war, besitzt keine nennenswerthen Erzlagerstätten; wohl aber sind einige Braunkohlenflötze bekannt. Sie gehen zu Tage aus in einer Schlucht, 8 km SW. der Hauptstadt. Nach Santiago Ramirez, welcher 1881 die Lagerstätte im Auftrage des Ministeriums untersuchte, gehören die umgebenden Berge der Kreideformation an, während die flötzführenden Thonschichten tertiären Alters sind. Die Flötze, deren mittlere Mächtigkeit 42 cm, liegen annähernd horizontal. Die Analysen ergaben einen Aschengehalt von 27 bis 41 p. C.

Das schöne Puebla, an den Rinnsalen S. Francisco und Alcoseca, in der weiten Thalfläche des Atoyac (so heisst hier der Zahuapan), am südwestl. Gehänge einer schildförmigen Höhe gelegen, von fruchtbaren Fluren umgeben, ist in Anahuac eine der wenigen Städte nicht indianischer Gründung. Die Stadt wurde 1531 von Spaniern erbaut, 1550 der Bau der Kathedrale begonnen. Am 3. Oct. 1863 litt die Stadt durch Erdbeben. — Neben Hornblende-Andesiten (mit vereinzelten Quarzkörnern) in lichtgrauen und röthlichen Varietäten (s. Bericht v. 7. Juli 1884) bietet Puebla's Umgebung auch doleritische, olivinreiche Laven dar. Der Dünnschliff zeigt in einem Gewebe von Plagioklas neben relativ spärlichen Au-

giten vorherrschend Olivin; Magnetit theils in der Gesteinsmasse zerstreut, theils auch an der Peripherie der Olivine angehäuft.

Diese doleritische Lava umschliesst Quarzpartien, in deren Contakt sich grüne Augite ausscheiden, an die so häufigen quarzitischen Einschlüsse der Mayener Laven erinnernd.

In den katholischen Tempeln von Puebla (es sind deren nicht weniger als fünfundsiebzig, — neben 3 evangelischen Kirchlein) bewundert man einen ausserordentlichen Reichthum von Tecali, wie der „mexikanische Onyx" nach seinem bekanntesten Fundort genannt wird. Der prächtige Kalksinter von grauen, bräunlichen, grünlichen Farben, einer schönen Politur fähig, erfüllt Klüfte und Quellenspalten des Kalksteins (s. des Redners „Naturwissenschaftliche Studien", S. 409. 1879). Die Brüche befinden sich unfern Tecali 30 km SO. und Tepeaca 30 km OSO. von Puebla. Aehnlichen Kräften wie diese Sinterbildungen verdankt der sog. „Cuescomate", ein Kalktuffkegel zwischen Batan und der Hacienda Posada unfern Puebla seine Entstehung. Auf dem Scheitel tritt kein Wasser mehr hervor, wohl aber aus einer elliptischen Vertiefung an der Basis eine Schwefelwasserstoffquelle.

Der Staat Puebla (31 120 qkm, 697 788 Einw.) besitzt entsprechend seiner verschiedenen Meereshöhe ein sehr verschiedenes Klima. Während die Gebirgsgegenden des Nordens zur Tierra fria (mit etwa 16° C. mittlerer Temperatur), gehört der gesammte mittlere Landestheil zur T. templada (20° bis 21° C.), endlich der Süden, die Mixteca baja, zur T. caliente. Obgleich Puebla nicht zu den in hervorragender Weise mit unterirdischen Schätzen ausgestatteten Staaten gehört, so fehlen doch Lagerstätten edler Metalle nicht. Am bekanntesten ist das Revier Tetela del Oro im nördlichen Landestheile. Der Name deutet schon an, dass auch eine Goldgewinnung hier stattfand. Die Erze von Tetela sollen nicht „en patio" amalgamirt werden können, vielmehr mittelst der Algamation in Fässern zugute gemacht werden. Ein zweites Revier mit Gängen silberhaltigen Bleiglanzes im Schiefer existirt nördlich der Stadt Tehuacan (im SO. des Staats). Auch Braunkohlenflötze werden erwähnt, so namentlich im Distrikt San Juan de los Llanos, nordöstl. von Huamantla.

Herr Dr. H. Rauff aus Bonn hatte eine neue Steinschneidemaschine ausgestellt und machte dazu folgende Bemerkungen:

Zu den mechanischen Hülfsmitteln, deren sich die geologischen Disciplinen heutzutage bedienen, gehören nicht in letzter Linie die Schneide- und Schleifapparate zur Herstellung dünner, resp. durchsichtiger Platten von Mineralien, Gesteinen und Versteinerungen für die Beobachtung unter dem Mikroskop.

Das Princip fast aller der hierzu verwendeten Schneide-Apparate

beruht darauf, dass mit Hülfe einer schnell rotirenden dünnen Scheibe von Weissblech, deren Rand mit Schmirgel oder mit Diamant in noch näher anzugebender Weise besetzt wird, die steinigen Materialien durchsägt werden.

Die bekannten und in den geologischen Instituten am meisten verbreiteten Schneidemaschinen von R. Fuess in Berlin, Voigt & Hochgesang in Göttingen etc. genügten meinen Anforderungen nicht und auch die von G. Steinmann im neuen Jahrbuch für Mineralogie 1882, II p. 46 ff. Taf. III beschriebene und abgebildete Maschine, die sonst vorzüglich arbeiten soll und von welcher ich die Einrichtung der Schlittenführungen auf meine neue Maschine übernommen habe, konnte meinen Wünschen vorzüglich deswegen nicht ganz entsprechen, weil die zu durchschneidenden Stücke sämmtlich aufgeklebt und nachher von der Klebmasse wieder befreit und gereinigt werden müssen; an sich schon eine lästige und zeitraubende Arbeit, dazu kommt aber, dass das nach allen anderen Richtungen hin sonst geeignetste Klebmittel, ein Gemisch von Wachs und Colophonium oder Schellack, beim Schneiden mit Diamant, bei welchem Petroleum verwendet wird, leicht den Dienst versagt, da die Mischung durch Petroleum gelöst wird und deshalb beim Arbeiten, ziemlich schnell weich gemacht, häufig unangenehme Störungen verursacht, indem sie die Stücke nicht genügend festhält. Dagegen geht nichts über die Einfachheit und Bequemlichkeit einer geeigneten Einspann-Vorrichtung, die ich deshalb beibehielt. [1])

Die neue Maschine, deren Form und Einzelheiten ich unter dem technischen Beirathe des Herrn Mechanikers Wolz in Bonn[2]) wählte und die ich in der Werkzeugmaschinenfabrik der Gebrüder Bergmann in Berlin bauen liess, entspricht in allen wesentlichen Einrichtungen einer Drehbank, da ich bei der Construction von der Idee ausging, dass an eine Steinschneidemaschine ganz ähnliche Anforderungen gestellt werden und gestellt werden müssen, wie an eine Drehbank. Wie bei dieser der arbeitende Meissel leicht, schnell, mit Sicherheit, auf den Bruchtheil eines Millimeters genau in den verschiedensten Lagen muss eingestellt werden können, so bei der Schneidemaschine der zu bearbeitende Stein, wenigstens bei einer solchen für wissenschaftliche Zwecke, bei welcher es häufig auf eine genaue Orientirung des Schnittes ankommt. Ferner war es mir wichtig und ist mir nun möglich auf der neuen Maschine die Schneidscheiben selbst herstellen, resp. jeden Augenblick neu abdrehen und centriren zu können, was eins der wichtigsten Erfordernisse für ein ungestörtes und schnelles Arbeiten ist.

1) Einen sonst gleich brauchbaren und passenden, in Petroleum aber unlöslichen Ersatz für den genannten Kitt, der ja auch bei Einspann-Vorrichtungen niemals ganz zu entbehren ist, habe ich bis jetzt nicht aufzufinden vermocht.

2) Werkstätte für wissenschaftliche Präcisions-Instrumente.

Specifisch neues enthält die Maschine nicht, im Gegentheil war ich bestrebt im allgemeinen nur solche Einzelheiten anzuwenden, welche in den mechanischen Werkstätten durch lange Erfahrung erprobt sind. Einige Punkte möchte ich in der nachfolgenden Beschreibung besonders besprechen, die entweder bei anderen Constructionen nicht immer genügend berücksichtigt worden sind oder beim Arbeiten nicht immer genügend beachtet werden.

Das Untergestell der Maschine, in dem in bekannter Weise Trittbrett und ein mehrfach gerilltes Schwungrad befestigt sind, trägt zwei eiserne Schienen A, auf welchen links der Lagerstuhl für die Welle mit dem ebenfalls mehrfach gerillten Triebrade, rechts der in der umstehenden Abbildung (Fig. 1) dargestellte Support mit der Einspannvorrichtung ruhen, resp. nach Lösung von Schrauben (a) von Hand hin und her geschoben werden können.

Die stärkste Uebersetzung beträgt etwa 7,5 : 1, ein Verhältniss, das sich bewährt hat, um andauernd ohne Ermüdung schneiden zu können. Die die rotirende Axe tragenden Lagerstützen sind möglichst eng an einander gerückt und ebenso dass die Scheibe tragende Axenende nicht länger gemacht als in Hinblick auf besondere Grösse von Steinen eben nothwendig erscheint (90 mm), um ein Durchschlagen der Welle und ein Stossen der Scheibe bei etwaiger Ausschleissung der Lager möglichst zu vermeiden und zu verringern. Die Welle selbst von bestem Stahl (30 mm Durchm.), in den Lagern konisch abgedreht, läuft in konischen, vollständig geschlossenen Stahlringen und kann bei geringem Vorschleiss in denselben, mit Hülfe eines an ihrem einen Ende eingeschnittenen Gewindes und darauf sitzender, dem Lagerstuhl anliegender Mutter, nachgestellt werden.

Die genaue Centrirung der Welle ist für einen ruhigen Gang der Maschine naturgemäss das wichtigste Erforderniss; alle Schneidemaschinen aber, die ich bisher prüfen konnte, leiden an schlechter Centrirung, wenn nicht ursprünglich vorhanden, so doch hervorgerufen durch ungenügende und meist zu schwache Lagerconstructionen; denn man darf nicht vergessen, dass Welle und Lager jeder Steinschneidemaschine durch die Natur des zum Schneiden verwendeten Instrumentes, durch die Natur und innere Beschaffenheit der Blechscheibe auf Stösse in Anspruch genommen werden. Eine vollkommen rund abgedrehte und genau centrirte Schneidscheibe wird, nachdem sie einige Zeit (bei härteren Substanzen, wie Quarz etc. nur sehr kurze Zeit) gearbeitet hat, unrund und fängt an zu stossen. Den Hauptgrund für diese Erscheinung möchte ich darin suchen, dass alles Weissblech, das man zu den Scheiben verwendet, nur nach einer Richtung hin ausgewalzt ist; die mehr tangential zur Sehne des Metalls gelegenen Theile des Umfanges werden desshalb schneller verschleissen, als die mehr senkrecht zur Eisenfaser stehenden und in der That findet man die Scheiben zumeist an zwei etwa

diametral gegenüberliegenden Punkten am stärksten abgenutzt. Diese unrunden und dadurch stossenden Scheiben verursachen einen unangenehmen und mit Störungen verbundenen Gang der Maschine und greifen Welle und Lager natürlich stark an. Ich war deshalb bemüht,

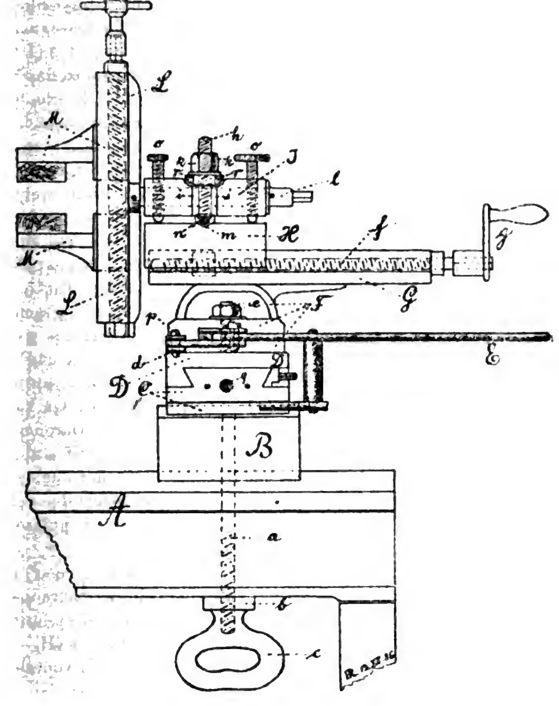


Fig. 1.

meiner Maschine eine Vorrichtung zu geben, die es ermöglicht, jede unrunde Scheibe sofort wieder abzudrehen und so ihren Fehler zu beseitigen. Ich werde weiter unten darauf zurückkommen. [1])

1) Es ist mir übrigens, obschon ich mich verschiedentlich danach erkundigt habe, nicht bekannt geworden, ob man vielleicht Weissbleche oder überhaupt so dünne Eisenbleche, wie sie zum Schneiden nur gebraucht werden können, herstellt, die nach zwei auf einander

Die Supportvorrichtung (Fig. 1) wird in ihrer Gesammtheit durch eine lange, durch die beiden erwähnten, den Support tragenden Schienen hindurchgehende Schraube (a) mit Querleiste (b) und Mutter mit Handgriff (c) auf diesen Schienen (A) festgestellt. Auf den Schienen sitzt die Brücke (B), welche das feste Führungsstück (C) eines unteren Schlittens (D) trägt, der, mit Kulissenführung auf seiner Unterlage leicht gleitend, eine horizontale Bewegung von vorn nach hinten und zurück ausführt. Auf dem Schlitten (D) ruht der obere Apparat mit der Vorrichtung zum Einspannen der Steine und es kann mit Hülfe eines bei d an der oberen Fläche von D vorn befestigten Hebels (E) der eingespannte und zu durchschneidende Stein sanft gegen den Rand der senkrecht stehenden Schneidscheibe, deren Ebene gleichfalls von vorn nach hinten gerichtet ist, angedrückt werden. Am hinteren (vom Beschauer abgewandten) Kopf des Schlittens D sitzt ein Häkchen, in das eine Schnur eingehängt wird, die über eine Rolle läuft und an ihrem anderen Ende ein Gewicht trägt. Letzteres wählt man so stark, dass der Schlitten gerade dadurch in Bewegung gesetzt wird. Es wird damit bewirkt, dass der Stein stets und immer gleich stark gegen die Scheibe gegenliegt, was durch die Handhabung des Hebels E allein nicht mit gleicher Sicherheit zu erreichen ist. Wenn beispielsweise der Stein und somit der Schlitten D durch die kleinen Stösse einer etwas unrunden Scheibe periodisch zurückgeschoben würde, so dass die stärker abgenutzten Theile der Scheibe, die Theile mit geringerem Durchmesser, nicht mehr in gleichem Masse wie die anderen Theile greifen und einschneiden könnten, so wird nun nach jedem Stoss der Stein doch sofort wieder zurückgezogen und bleibt mit allen Theilen der Scheibe gleich stark in Berührung. Der Hebel E wird mehr als Regulator des Druckes und als Hemmung benutzt.[1])

Auf dem unteren Schlitten D ruht ein halbkugeliger Hohlkörper (F), der um eine verticale Axe drehbar, durch Schraube und Mutter (e) auf seiner Unterlage D arretirt werden kann und das feste Führungsstück (G) eines zweiten oberen Schlittens (H) trägt, welchem mittelst Spindel und Kurbel (f u. g) eine horizontale Bewegung von rechts nach links und umgekehrt ertheilt werden kann, also parallel mit der Richtung der rotirenden Welle und senkrecht zur Bewegungsrichtung des unteren Schlittens bei normaler Stellung des erwähnten Hohlkörpers, welche durch eine Marke

---

senkrechten Richtungen hin ausgewalzt werden. Solche Bleche durch Kreuzwalzen würden gewiss bei weitem geeigneter für die Zwecke des Steinschneidens sein.

1) Noch besser dürfte eine den Schlitten nach hinten drückende und in ihrer Kraft regulirbare Spiralfeder wirken, die ich versuchsweise auch noch anbringen will.

auf dem unteren Schlitten angezeigt wird. Da aber das Führungsstück G des oberen Schlittens mit dem Hohlkörper unverrückbar verbunden ist, so können bei Drehung des letzteren um die verticale Axe die beiden Schlitten und ihre (horizontalen) Bewegungsrichtungen unter jedem beliebigen Winkel gegeneinander eingestellt werden.

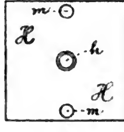


Fig. 2.

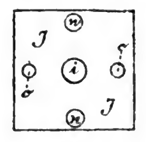


Fig. 3.

Auf der quadratischen oberen Fläche des Schlittens H ist im Mittelpunkte ein senkrecht nach oben ragender Schraubenbolzen (h) eingelassen (Fig. 1 und 2). Auf diesen Schlitten nun wird der Körper J aufgesetzt, der zum Durchlass des Schraubenbolzens (h) eine weite mittlere Durchbohrung (i Fig. 1 u. 3) hat und mit Hülfe einer auf der Schraube (h) laufenden Mutter (k) an den Schlitten fest angezogen werden kann. Dieser Körper J trägt die Einspannvorrichtung (L), einen Parallelschraubstock, dessen flache eiserne, in Kulissen des Schraubstocks laufende Backen (M) mit Holz gefüttert sind. [1])

Der Parallelschraubstock hat eine beträchtliche Spannweite (ca. 200 mm), so dass man schon sehr grosse Stücke einspannen kann. Da es sich aber immer empfiehlt, die Schneidscheiben nicht grösser zu wählen als durchaus nothwendig ist, weil mit der wachsenden Grösse der Scheibe auch die Spannungen in derselben mehr hervortreten und das dadurch bewirkte fast nie gänzlich zu entfernende seitliche Schlagen vergrössert wird [2]), so ist der Schraubstock um eine horizontale Axe (l), welche bei normaler Stellung des oberen Schlittens genau parallel ist mit der Richtung der Welle, drehbar, so dass man grössere Stücke von verschiedenen Seiten her anschneiden kann, ohne sie ausspannen zu müssen, und, da also

---

1) Man verwendet zweckmässig altes Akazienholz und stellt die Holzfaser senkrecht gegen denjenigen Rand der Backen, an welchem die Einspannung bewirkt wird. (In der Zeichnung falsch angedeutet.)

2) Namentlich beim Schneiden mit Diamant sind, weil die Schnittöffnungen sehr fein bleiben und die Schnittflächen sich hart an die Scheiben anlegen und deshalb auch nur wenig seitlich schlagende Scheiben sich schon stark klemmen und die Arbeit erschweren, gut ausgerichtete Scheiben unentbehrlich. Man richtet die Scheiben, wozu allerdings einige Uebung und Erfahrung gehört, auf einer abgehobelten eisernen Richtplatte mit Hülfe eines sogenannten Spannhammers, wie ihn die Blechschläger benutzen.

bei Drehung des Schraubstockes (bei normaler Stellung desselben) der Schnitt immer in derselben Ebene bleibt, man die nutzbare Fläche der Schneidscheibe nur halb so gross zu wählen hat, als dem Durchmesser des Stückes entspricht.

Die obere Fläche des Schlittens H ist mit zwei kleinen Vertiefungen (m in Fig. 1 und 2) versehen, welche auf der von vorn nach hinten laufenden Mittellinie der quadratischen Fläche und nahe dem vorderen und hinteren Rande derselben liegen. In diese Vertiefungen passen zwei halbkugelförmige Knöpfchen (n in Fig. 1 und 3) an der unteren Fläche des Körpers J. Dieser Körper wird ausserdem von zwei mit geripptem Kopfrande versehenen Stellschrauben (o) durchdrungen, welche in seiner von rechts nach links laufenden, also in der auf der Verbindungslinie der Knöpfchen senkrecht stehenden Mittellinie (Fig. 3) und nahe seinem rechten und linken Rande liegen. Die mittlere Durchbohrung von J ist oben halbkugelig erweitert und in dieser Erweiterung sitzt ein kleines Kugelsegment (r in Fig. 1), auf welches die auf dem Schraubenbolzen h laufende Mutter k festgezogen wird. Löst man diese Mutter ein wenig, so kann man mit Hülfe der Stellschrauben o den den Schraubstock tragenden Körper J um eine durch die Stützpunkte m bezeichnete Horizontale drehen, ihn also nach links oder rechts heben und senken, und kann ihn durch Wiederanziehen der Mutter in einer bestimmten Stellung fixiren.

Durch diese Vorrichtung wird also eine zwar beschränkte, aber für alle Fälle vollkommen ausreichende Drehung des Parallelschraubstockes und damit der zu durchschneidenden Fläche des eingespannten Steines um eine horizontale, von vorn nach hinten laufende Axe möglich und so ist es hierdurch in Verbindung mit den anderen Bewegungen leicht, jedes Stück sicher und schnell nach einer bestimmten Linie oder Ebene, also genau orientirt einzuspannen und zu durchschneiden; vor allem ist es auch, was häufig vorkommt, leicht, ein Stück, das schon angeschnitten ist und von dem man später noch mehr Schnitte parallel dem ersten wünscht, schnell und sicher so wieder einzuspannen, dass die erste Schnittfläche genau parallel der Schneidscheibe liegt.

Eleganter wäre die letztbesprochene Vorrichtung geworden, wenn man einen Apparat angewandt hätte, wie ihn die Justirvorrichtung der Goniometer [1]) zeigt; eine solche Vorrichtung hätte aber die Kosten erheblich vermehrt und ich habe deshalb die angegebene einfachere vorgezogen, die durchaus den Bedürfnissen Rechnung trägt und sich vielleicht durch eine Stabilität auszeichnet, die bei der anderen zu erreichen nicht oder schwer möglich gewesen wäre.

---

1) Vergl. Groth, Physikal. Krystallographie Taf. II Fig. 4.

Um unrunde Scheiben abzudrehen, wird der Körper J mit der Einspannvorrichtung abgenommen und dafür mittelst einer Klaue ein Drehstahl auf dem oberen Schlitten (H) befestigt; dies geschieht in ganz gleicher Weise wie das Festhalten des Messers bei dem Zeiss-Körtingschen Mikrotom neueren Modells.[1]) Ausserdem wird der am unteren Schlitten befestigte Hebel E gelöst, indem das konische Zäpfchen p nach oben herausgestossen wird, der Hebel zur Seite gedreht und dafür in das feste Führungsstück C bei q eine Spindel mit Kurbel eingesetzt, deren Gewinde in eine am unteren Schlitten D festsitzende Mutter eingreift. Beide Schlitten sind also jetzt durch Spindel und Kurbel beweglich, wodurch ein ganz sicheres Einstellen des Drehstahls ermöglicht wird. Gleichzeitig legt man die treibende Schnur auf die kleinste Schnurscheibe des Schwungrades und die grösste des Triebrades, die beide gleichen Durchmesser haben, um zur Schonung der Meissel eine ganz langsame Umdrehungsgeschwindigkeit zu erzielen. Diese ganze Operation ist in weniger als einer Minute geschehen; das Abdrehen selbst, wenn man die Schneidscheiben nicht zu lange arbeiten lässt und die Centrirung öfter erneuert, was man sowohl in Rücksicht auf die Erhaltung der Maschine als auf den Vortheil eines ruhigen Ganges sicherlich nicht versäumen wird, in wenigen Minuten beendet.

Mittelst dieser Einrichtung ist man nun auch in der Lage, bei neu herzustellenden Scheiben, die dazu alsdann auf eine der Welle aufgesetzte Holzplatte festgeklemmt werden, das centrale Loch selbst genau auszudrehen. Das ist nicht weniger von Wichtigkeit, da, wenn der Durchmesser dieses Loches grösser ist als derjenige des Bundes der Welle, auf welchen die Schneidscheibe aufgesetzt wird, die letztere ebenfalls stösst und überdiess dieser Fehler durch alles Abdrehen des Randes natürlich nicht zu verbessern ist.

Die neue Maschine erlaubt nun gleich bequem sowohl mit Schmirgel als mit Diamant zu schneiden und ich habe jetzt die Praxis, die weicheren Stücke mit ersterem, die härteren, namentlich verkieselte Versteinerungen und ausserdem alle diejenigen, bei denen möglichst geringer Substanzverlust erwünscht oder geboten ist, mit Diamant zu durchschneiden.

Das Schneiden mit Schmirgel geschieht in der Weise, dass mittelst eines flachen Hölzchens oder eines Borstenpinsels Schmirgel, der mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt ist, beständig auf den Rand der rotirenden Scheibe aufgetragen wird. Beim Schneiden mit Diamant dagegen hat man den Rand der Scheibe nur in längeren Zwischenräumen, während welcher man eine ganze Reihe von Schnitten herstellen kann, mit Diamantpartikelchen neu

1) Vergl. Carl Zeiss, Catalog No. 27 über Mikroskope und mikroskopische Hilfsapparate, Jena 1885, Fig. 41 auf p. 81.

zu armiren. Dies geschieht folgendermassen: Man lässt die Scheibe langsam in der gewöhnlichen Arbeitsrichtung derselben rotiren und schlägt mit einem scharfen und nicht zu leichten Messer sehr feine und wenig tiefe, etwa radial gerichtete Einschnitte in nahezu gleichen Abständen in den Rand derselben, indem man das Messer auf dem rotirenden Rande gleichsam leicht tanzen lässt, legt danach die Schärfe des Messers, immer drehend, etwas schräg gegen die eine und gegen die andere Seite der Scheibe, um die durch das Einschlagen der Schnitte erzeugten Grate fortzunehmen und streicht alsdann mit einem Hölzchen oder mit dem Finger, was ich vorziehe, ein wenig Diamantstaub,[1]) der mit etwas Petroleum in einem Achatschälchen dick angerührt ist, über den Rand der nun ganz flott rotirenden Scheibe; der mit dem Diamant besetzte Finger wird etwas schräg von oben nach unten, wobei ein Einschneiden in denselben nicht zu befürchten ist, kräftig gegen den Rand angedrückt, die Seiten der Scheibe öfter abgestrichen und das abgestrichene Material wieder auf den Rand geschmiert.

In jeden der Einschnitte, die etwa $1/2$ bis 1 mm tief und so fein sein müssen, dass man sie mit dem blossen Auge nur mit einiger Mühe erkennt und die selbst in ziemlich weiten Abständen (ca. 5—7 mm)[2]) stehen dürfen, in jeden dieser Einschnitte also werden hierdurch einige Diamantkörnchen eingedrückt. Man lässt alsdann die Scheibe, immer mit der gewöhnlichen Bewegungsrichtung, in einen ca. 2—3 mm tiefen oder tieferen engen Spalt irgend eines Quarzstückes (am besten eines eben begonnenen Durchschnittes) langsam einschneiden, indem man das Stück ziemlich scharf gegen die Scheibe drückt, wodurch der Diamant fester eingepresst wird, und beginnt nach einigen Umdrehungen, den Druck gegen die Scheibe wieder vermindernd, die Schnelligkeit mehr und mehr zu verstärken. Sind die Operationen, die bei einiger Uebung in wenigen Augenblicken gemacht sind, richtig ausgeführt, so ist man nun im Stande, eine Reihe von Durchschnitten, deren Gesammtfläche natürlich je nach der Härte des Materiales und nach der Grösse der Scheibe stark variirt, mit der so armirten Scheibe zu machen, ohne neu besetzen zu müssen. Mit einem Karat ($1/5$ gr.) Diamant,[3]) kann man nach der angegebenen Methode je nach der Grösse der Scheiben 5—10 mal und öfter neu besetzen.

Diese Methode des Besetzens ist die bei den Steinschneidern in Idar und Oberstein wohl allgemein gebräuchliche, ich habe dort

1) Im Diamantmörser auf das feinste gepulvert.

2) Die Obersteiner Steinschneider pflegen bei tieferen Einschnitten des Randes sie weiter auseinander zu setzen; bei weniger tiefen dieselben enger zu stellen.

3) Das Karat Diamant kostet jetzt, je nachdem man denselben in Splittern oder Stücken bezieht, 3—4 Mark.

keine andere gesehen und habe mir dieselbe bei einem gelegentlichen Besuche der Obersteiner Werkstätten an Ort und Stelle selbst eingeübt. Sie zeichnet sich vor anderen Modificationen durch Einfachheit, Schnelligkeit, Sparsamkeit hinsichtlich des Diamantverbrauches und besonders auch dadurch aus, dass die Arbeit nicht störend unterbrochen wird. Merkt man, dass eine Scheibe stumpf wird, so hört man auf zu schneiden, besetzt schnell neu, wobei man nicht jedesmal genöthigt ist, auch die Einschnitte zu erneuern und fährt in dem angefangenen Schnitte zu arbeiten fort.

Sehr wichtig beim Schneiden mit Diamant ist noch, dass die Scheibe stets vollständig von Petroleum benetzt ist, weil sie sich sonst sehr schnell warm läuft und die Arbeit dadurch sehr erschwert wird. Durch geeignete Schutzkasten, welche das abgeschleuderte Petroleum vollständig auffangen, kann man auch das Schneiden mit Diamant zu einer ganz reinlichen Arbeit machen.

Der Vortragende hatte eine vollständig verkieselte Versteinerung eingespannt und zeigte der Versammlung, wie in wenigen Minuten mit Hülfe von Diamant ein Durchschnitt von 5 bis 6 Quadr.-Centim. Schnittfläche gemacht sei.

Herr G. Seligmann aus Coblenz sprach sodann über Phenakit aus dem Wallis: In der Herbstversammlung unseres Vereins im Jahre 1883 (Correspbl. 2, pag. 106) konnte ich zuerst davon berichten, dass durch einen Phenakit von Reckingen im Canton Wallis, den ich hatte erwerben können, der Fundort für den von Websky (Monatsber. Berliner Ak. 17/11. 1881. N. Jahrb. für Miner. 1882 I pag. 207) beschriebenen, in der Berliner Sammlung befindlichen, Schweizer Krystall, dieses seltenen Minerals festgestellt sei. Im vorigen Jahre (Sitzber. der niederrhein. Gesellsch. Bonn 11/5, 85. pag. 168 ff.) gab ich Kenntniss von einem weiteren Exemplare, das dem Berner Museum gehört und der Etiquette nach aus dem Gehrenthal im oberen Wallis stammen soll. Ich sprach dabei die Vermuthung aus, dass wegen kleiner Verschiedenheiten in der Ausbildung dieser beiden mit Walliser Fundortsbezeichnung versehenen Krystalle es wohl glaublich erscheine, dass sie verschiedenen Localitäten, und zwar mein Exemplar der einen und das Berner, sowie auch das Berliner der andern angehörten. Nachdem nun im Sommer 1886 die fortgesetzten Bemühungen der Reckinger Mineralgräber endlich wieder Stücke ans Tageslicht gefördert haben, von denen ich drei erwarb, kann ich nunmehr und wohl mit ganzer Sicherheit constatiren, dass nur der eine Fundort bei Reckingen alle bis jetzt bekannt gewordenen Schweizer Phenakite geliefert hat. Man vermag dies aus der folgenden, ausführlichen Beschreibung des mir vorliegenden, neuen Materials erkennen.

No. 1 ist eine grössere Stufe mit einem 2 cm langen und $^3/_4$ cm dicken, freistehenden, weissen und durchsichtigen Krystall, an den ein zweiter kleiner in schräger Richtung von der Unterlage her anstösst. Er ist begleitet von Eisenrosen, deren eine seinen Fuss bedeckt und z. Th. in seine Masse eindringt. Das Gestein und der mitvorkommende Eisenglanz sind beweisend für den 1883 (a. a. O. pag. 107) näher bezeichneten Fundort bei Reckingen. Die Ausbildung des Krystalls, namentlich das starke Vorherrschen von $x = \frac{r}{l} - \frac{\frac{1}{2} R 3}{2}$ $(21\bar{3}2)$ entspricht bis ins kleinste Detail der sowohl dem Berliner als dem Berner Exemplar eigenthümlichen, so dass behauptet werden muss, dieselben seien unbedingt der gleichen Herkunft, wenn auch der Beweis dafür, da ihnen keine Reste des Muttergesteines anhaften, nur durch die krystallographischen Indicien geführt ist. Diese drei Krystalle sind freistehend aufgewachsen gefunden worden und mag durch diesen Umstand z. Th. die Verschiedenheit der Ausbildung im Vergleich mit dem nachfolgend erwähnten, in anderer Weise der Unterlage aufsitzenden begründet sein.

Die zweite Stufe zeigt einen 13 mm langen und in seinem untern Theile 3 mm dicken Krystall, dessen Substanz durch Chlorit-Einlagerung ziemlich verunreinigt ist. 8 mm vom untern Ende entfernt ist derselbe durch eine kleine Gruppe von Quarzkrystallen in seinem Wachsthum gestört worden, so dass er sich in zwei nicht ganz 1 mm dicke Nadeln von 5 mm Länge getheilt hat, zwischen denen obengenanntes Hinderniss eingeschlossen wurde. Das Gestein dieses Stückes entspricht vollkommen dem des vorbeschriebenen grossen; und wenn es als Begleiter des Phenakit auch nur Quarz und Adular trägt, so ist es doch unzweifelhaft von derselben Lagerstätte, wie das Eisenglanz zeigende. Die Ausbildung des Phenakit-Krystalls, die übrigens wegen der besprochenen Störung manches zu wünschen übrig lässt, gleicht völlig der des im Jahre 1883 erworbenen Exemplars, und auch die Art des Aufgewachsenseins auf dem Gestein, nämlich parallel einem normalen Hauptschnitte, ist bei beiden identisch.

Am befremdendsten für Phenakit erscheint das dritte Stück, ein loser, $2^1/_2$ cm langer und 4 mm dicker, durch sehr reichlichen Chloriteinschluss undurchsichtiger Krystall. An ihm sind die beiden Prismen $a = \infty P 2\ (11\bar{2}0)$ vorherrschend und $g = \infty R (10\bar{1}0)$ untergeordnet mit grösster Regelmässigkeit ausgebildet. Da dabei die Endflächen bis auf eine kleine Parthie am Rande zerstört sind, so würde man bei oberflächlicher Betrachtung eher an jedes andere dem hexagonalen System angehörige Mineral als an unseres denken, wenn nicht der Fundort und ein gewisser eigenthümlicher Glanz der Prismenflächen eines besseren belehrte. Sieht man aber genauer zu, so findet sich, dass der kleine vorhandene Rest der Endflächen

gute Winkelmessungen zulässt und so constatirt werden kann, dass auch dieser Krystall aufs Genaueste dem 1883 erwähnten gleicht.

Ueberhaupt ergeben meine jetzigen Messungen wiederum aufs Unzweideutigste die völlige Gleichartigkeit der besprochenen Krystalle mit dem von Websky beschriebenen. An Stelle des Rhomboëders $d = -\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$ treten vicinale Skalenoëder auf, wie deren der genannte Forscher in seiner Arbeit eine Anzahl symbolisirt hat. Auch konnte ich ausser den bereits in meinen oben citirten Mittheilungen angeführten Formen noch das schon von Websky bestimmte $\lambda = R2(31\bar{4}2)$ erkennen, ein Skalenoëder, das bis jetzt ausser an unsern lediglich an Krystallen von Framont (Beyrich, Pogg. Ann. 1837, Bd. 41, 323 und neuerdings Des Cloizeaux, Bull. soc. franç. de Minéral, 1886. Bd. 9, 174) gefunden wurde. Die Winkelgrössen stimmen bis auf die der zahlreichen Vicinalen zu $s = R3(2\bar{1}\bar{3}1)$ und zu $d = -\frac{1}{2}R(0112)$ ganz gut mit den berechneten überein, wie aus folgenden Angaben zu ersehen ist:

	gemessen	Websky berechnet
a(∞P2):3(R3)	28° 19′	28° 19′ 41″
desgl. (andere Kante)	28° 17½	„
s(R3):λ(R2)	10 35	10 37 54
λ(R2):R(R)	19 19	19 18 37
a(∞P2):R(R) (anderer Krystall)	58 14	58 16 12

Herr Bergrath Voss aus Düren sprach über das Cambrium und das untere Unterdevon im Regierungsbezirk Aachen „Auf der Nordwestseite des im nordöstlichen Abfalle des Eifelgebirges in Sattelform hervortretenden Cambriums ist das ganze geschichtete Gebirge des Regierungsbezirks Aachen entwickelt, während auf der Südostseite bis gegen die Roer hin blos die das mittlere Unterdevon ausmachenden Coblenzschichten aufsetzen, und erst in weiterer südöstlicher Richtung Glieder der Trias zu Tage gehen, an anderen Orten aber auch der Eifelkalk verschiedene Mulden über dem mittleren Unterdevon bildet.

Das Cambrium besteht aus Quarziten und aus Thonschiefern und Sandsteinen, zu deren beider gemeinschaftlichen Bezeichnung der Ausdruck Phyllite dient. Ueber einen grossen Theil des Cambriums schliesst jedoch die Verbreitung weit ausgedehnter Torfmoore jede Kenntniss des Gebirges aus, und nur die Aufschlüsse des das untere Unterdevon vertretenden Conglomerates von Fepin zeigen den Weg, den das Cambrium auf beiden Sattelflügeln nimmt.

Darum ist es auch angezeigt, zunächst mit dem Verlauf des Conglomerates von Fepin zu beginnen.

An einer Stelle hat das Conglomerat 3 Abtheilungen, nur durch den fein- und grobkörnigen und flaserigen Zustand der bestehenden Quarzgrundmasse unterschieden, an einer anderen Stelle finden sich durch die letzteren hindurch regelmässige Zwischenlagen von grünen Schiefern, in der Regel aber bildet dasselbe eine einzige Schicht, deren grösste Mächtigkeit 40 m beträgt, während sie aber auch bis auf 0,5 m sinkt.

Bezüglich seiner Zusammensetzung kommen abweichend vom Kohlengebirge, wo sich bei quarziger Grundmasse abgerundete Rollstücke eingeschlossen finden, in gleicher Weise im unteren Unterdevon vielfach scharfkantige Einschlüsse vor, wie auch stellenweise Kaolin die Ausfüllung zwischen den Quarzkörnern der Grundmasse bildet.

Vor der Hebung des Cambriums war dieses vom untern Unterdevon vollständig überdeckt, das sattelartige Hervortreten des Cambriums hat erst das untere Unterdevon durchbrochen, dessen Trümmer einen Ausweg thalabwärts gefunden haben.

Von dieser Zerstörung her ist allein auf dem Südostflügel bei Mützenich an der Einmündung des Sporbaches in die Hill in dem östlichen Bachgehänge erhalten geblieben ein Theil der früheren Satteloberfläche in einer dort vorkommenden flachen Conglomeratmulde von 390 m horizontaler Weite.

Verhältnisse anderer Art bietet, abgesehen von der Senkung des Cambriums und unteren Unterdevons unter die Diluvialebene, wovon erst später die Rede sein kann, der Nordwestflügel bei Rott, wohin jedoch erst das Conglomerat von Fepin gelangt vom Hillthale her, wo dasselbe, etwas nördlich des Einflusses der Soor in die Hill, in Sattel- und Muldenform auftritt, um nach Ueberschreitung des Vesdre-Thales nördlich des Forsthauses Mospert eine grosse Oberflächenverbreitung anzunehmen. Dieserhalb haben erst 200 m nördlich der Strasse Vennkreuz-Raeren am Itterbache, und weiter gegen NO im Prälatensiefen und in der sogenannten Kupferstrasse zwischen Rott und Königsberg, Aufschlüsse des Conglomerates erkundet werden können.

Bei Rott steht jedoch das Conglomerat in Sattel- und Muldenform derart an, dass der südöstliche Muldenflügel die Führung des Zuges für die Fortsetzung bis gegen den Niederfall übernimmt, zunächst bis zum Thale des Hasselbachs, und dann aufsteigend über den Frankenberg bis zu dessen Niederfall gegen das Thal des obersten Fischbachs. Von dort aus liessen dann erst wieder die Steinbrüche des Kohlbusches an der Strasse Schevenhütte-Zweifall südlich des Forsthauses Süssendell Aufschlüsse des Conglomerates, denen weitere in der Nähe des Forsthauses Lauvenberg folgen, erkennen.

Im Abhange gegen das Schloss Merode macht schliesslich das Conglomerat in der Querlinie gegen S. einen Sattel und eine Mulde.

Auf dem Südostflügel des Cambriums nimmt das felsartige Conglomerat Richel-Ley die erste Stelle ein, und, in noch grösserer Verbreitung über den ganzen Abfall zum Kirmessbache fortgehend, tritt dann im steilen nördlichen Roergehänge, nahe dem Gipfel des Berges unfern der Dreistegermühle, wieder ein Aufschluss desselben hervor. Von dort aus steht aber erst nordöstlich von Mützenich in der Richtung auf die Conzener Mühle zu, im Abfalle gegen den Laufenbach ein sattelartiger Aufschluss des Conglomerates von 8—10 m Mächtigkeit an.

Nach den darauf folgenden unbedeutenden Vorkommnissen im Wege von Imkenbroich nach Lauscheid und in demjenigen von Conzen auf die Oertlichkeit Aderich zu reihen sich alsbald die grossen Aufschlüsse von Bickerath und an der Lammersdorfer Neumühle an, an welch letzterem Orte das Conglomerat am mächtigsten entwickelt ist.

Im weiteren Fortstreichen geht der Zug über das östliche Callgehänge bei Rollesbroich, an welcher Stelle das Conglomerat nur noch 9—10 m Mächtigkeit hat, auf einen unfern des Grenzsteines 248 zwischen dem Rollesbroicher Feuerbrand und der Oberförsterei Mulartshütte an der Call gelegenen Aufschluss zu, und dann an der nördlichen Seite der oberen Wehstrasse vorüber, bis das Conglomerat diesen Bach etwa 300 m vor dem Uebergange des Weges von Zweifall nach Germeter scheidet, um alsbald in diesem Wege 200 m östlich des Wehbachs wieder aufzutreten.

Alsdann läuft die gemeinschaftliche Grenze mit dem Cambrium, an mehreren Stellen durch das Conglomerat bezeichnet, am östlichen Ufer des Wehbachs hin bis zum Asselbache, an welchem unfern des Fusses der ersten Serpentine der Strasse, die vom Wehthale aus in der Richtung auf Kleinhau zu geht, dasselbe nochmals ansteht, um nach einem weiteren Aufschlusse an der Quelle des Dönbaches den letzten der hohen Gegend zu erreichen, welcher durch felsartige Gebilde im Burgauer Forste „Grüne Schley" bezeichnet ist. Trümmer desselben lassen sich noch weiter verfolgen auf die 2 km gegen NO. entfernte Rennbahn von Gey nach Schevenhütte zu, von welchem Wege aus aber das Conglomerat in Sattelform niederfällt bis zum Dreipützbach, wo der nordwestliche Sattelflügel die nach NW. vorliegende Mulde von Coblenzschichten umlagernd, wieder als Südostsattelflügel des Hardter Sattels erscheint.

Bei der Wiederaufnahme des Cambriums hätte ich zunächst von dem schon früher erwähnten Hillthale, durch welches die Grenze zwischen den Königreichen Belgien und Preussen gebildet wird, auszugehen, um darthun zu können, dass unter den dasselbe zusammensetzenden Gesteinen die grünlich-weissen Quarzite vorzugsweise entwickelt sind; den Schiefern steht durchgehends eine grünliche, den we-

nigen Sandsteinen eine mehr in's Graue verlaufende Farbe zu; andererseits kommen jedoch schon bei Lammersdorf, wo den Quarziten wie im ganzen Niederfalle neben dem weissen Quarz eine bläulich oder schwärzlich blaue Farbe eigen ist, bläulich graue und tiefblaue Schiefer vor, und dieser Character bleibt bis zum Niederfall des Gebirges, vor welchem jedoch auch noch an einzelnen Stellen graue Schiefer angetroffen werden, bestehen.

Gegen die Thalebene des Diluviums treten überhaupt die tiefblauen Färbungen seltener hervor.

Nun wären, wenn auch mehr als Ausnahme von der Regel, noch anzuführen: die roth gefärbten Schiefer an der Vesdre bei Röthgen und von Mützenich und die in weiterem Umkreise erschlossenen schwarzgrauen Dachschiefer des unteren Wehbachthales. Ausser diesem unzweifelhaft dem Südostflügel des Cambriums angehörenden Dachschiefer kommt, mehr auf die Mitte des Cambriums im Hillthale, noch ein Dachschiefer von grünlicher Farbe, welcher auf belgischer Seite schon zu Gewinnungen Veranlassung gegeben hat, vor.

Im Uebrigen lassen sich aber noch mancherlei Abstufungen in der Farbe der Schiefer von hellgrau nach blau und dunkelgrau erkennen, sowie Uebergänge des Schiefers und Sandsteins zu sandigem Schiefer und umgekehrt. Beim Sandsteine machen im Ganzen die Farbenunterschiede weniger aus, obwohl stellenweise auch grünliche und in's Rothe verlaufende Varietäten gefunden werden.

Wenngleich im Allgemeinen das Einfallen der Cambriumschichten demjenigen der Sattelflügel entspricht, so steht andererseits auch fest, dass in dem quer durch das Cambrium gehenden Hillthale der Nordwestflügel eine steile Neigung gegen SO. hat, und ausserdem liegen dort noch mehrere Sattel- und Muldenformen vor.

Gestützt auf diese Thatsachen, und weil ferner der Südostflügel des Cambriums an der Stelle, wo voraussichtlich das Conglomerat beim Dorfe Mützenich durchsetzen wird, eine Höhe von 656 m einnimmt, während der Sattelgegenflügel südöstlich von Eupen höchstens 320 m über dem Amsterdamer Pegel liegen wird, tritt aus Nothwendigkeitsgründen für den Cambriumsattel des Hillthales die Form eines abgeplatteten, nach NW. überkippten Sattels hervor.

An dem ersten oder nordwestlichsten Sattel aber, in dessen übereinstimmender Auflagerung das untere Unterdevon mit den dieses letztere überlagernden Coblenzschichten hervortritt, lehnt sich gegen SO. eine ebenfalls von Coblenzschichten überdeckte, fast vollends unter dem Bachbette liegende Mulde des Cambriums an, deren Südostflügel steiles Einfallen gegen SO. hat.

In etwa 1 km südöstlicher Entfernung von demselben nordwestlichen Grenzsattel steigt aus dem Thale der steile Quarzitsattel

der Binsterfelsen auf, an dessen steilen Südostflügel sich alsbald das auf dessen Gegenflügel vertretene Conglomerat Fepin in einer ziemlich weiten Mulde unter einer Ueberlagerung von Coblenzschichten anschliesst.

Auf den fast unmittelbar auf diese Mulde folgenden Sattel aber, dessen scharf gegen SO. geneigter Südostflügel vor einer noch steiler nach derselben Richtung einfallenden Verwerfung endet, erreicht eine mehr wellenförmige Lagerung, von vielen Verwerfungen durchsetzt, in 7 km Länge die Conglomeratmulde am Einflusse des Sporbaches in die Hill, bei Mützenich.

Unmittelbar am Südostflügel dieser Conglomeratmulde tritt der Herrenhügelsattel hervor, zwischen welchem und dem Conglomerate des Südostflügels aber wieder wellenförmige Lagerung mit durchsetzenden Gebirgsstörungen besteht.

In dieser Querlinie von NW. gegen SO. macht die Breite des Cambriums 9,76 km aus, während unmittelbar vor dem Niederfalle zur Diluvialebene die Höhe über dem Meeresspiegel höchstens 312 m und die Breite des Cambriums nur 3,0 km betragen wird. Zwischen den genannten Endpunkten macht die Entfernung 28 km aus und bei der bestehenden Höhendifferenz von 344 m berechnet sich aus diesen Stücken das Einfallen des Sattels zu 42 Minuten.

Wie im Uebrigen aber auf dem Südostflügel des Cambriums fast jeder Einblick in die erste Fortsetzung desselben gegen NO. unter den ausgedehnten Torfmooren, wie bereits gesagt, versagt gewesen ist, so hat es nichsdestoweniger durch den Bau der Eifelbahn gelingen sollen, mittels eines zwischen Roethgen und Lammersdorf zur Ausführung gekommenen Einschnitts, in der Nähe des letztgenannten Ortes, unter einer nur dünnen Decke von Torfmoor, ein sattelartiges Vorkommen von Granit zu erkunden, in 1,2 km nordwestlicher Entfernung vom Fepin-Conglomerate des Südostflügels und in 7,69 km Entfernung von Mützenich.

Ob ausser diesem Sattel, dessen Anwartschaft als Hauptsattel vielleicht zu erkennen wäre, in der Querlinie gegen NW. Wiederholungen der Sattelform eintreten werden, hat wegen der nach derselben Richtung vorliegenden Torfmoore und Haiden nicht ergründet werden können.

Aus derselben Gegend verdient nun aber noch angeführt zu werden, dass dort in 400 und beziehungsweise in 800 m nordwestlicher Entfernung vom Conglomerate des Südostflügels, in gleichmässiger Lagerung mit den umgebenden Cambrischen Schichten hell und dunkel gefärbte, dem Sericit ähnliche Gesteine, nach Professor von Lasaulx durch Umwandlung aus arkoseartigen Sedimenten entstanden, in nicht geringer Mächtigkeit, theils felsartig hervorragen, und dass sich dieselben in ihrem Fortstreichen nach beiden Seiten,

nach SW. bis in die Gegend von Reichenstein, nach NO. bis gegenüber Rollesbroich, verfolgen lassen.

Nach diesen Bemerkungen nehme ich die Verhältnisse des Cambriums wieder auf.

Obgleich in der weiteren Erstreckung über Rollesbroich und Jägerhaus hinaus das Wehbachthal auf eine Entfernung von nahe 15 km durch das Cambrium und das untere Unterdevon geht, so kann doch von besonderen Eigenthümlichkeiten in diesem ganzen Verlaufe, dessen letztes sichtbares Glied des unteren Unterdevons durch das felsartige Conglomerat im Burgauersiefen gebildet wird, nicht die Rede sein.

Von der 2 km weiter gegen NO. liegenden Rennbahn von Gey nach Schevenhütte aus fällt jedoch das ganze Eifelgebirge ziemlich steil dem ihm nach derselben Richtung vorliegenden flachen Lande zu ein. In diesem Abfalle unfern vom Kreuzpunkte des Weges von Birgel nach Grosshau mit der Rennbahn stellt die von Dalwyksche Waldparzelle einen nordöstlich verlaufenden, an den Quellen des Dreipützbaches endenden Gebirgsrücken dar, an dessen Fusse das Cambrium, vom sattelartig gelagerten Conglomerate begrenzt, und das Conglomerat selbst von rothen Coblenzschichten umschlossen, zum Vorschein kommt.

Bezüglich des Nordwestflügels des Cambriums, wozu ich jetzt übergehe, wird es nach dem dargelegten Verlaufe des unteren Unterdevons kaum noch nöthig sein, von Rott mehr als nur ergänzend zu bemerken, dass dort durch die Sattel- und Muldenbildung des Conglomerates die Querlinie des Cambriums eingeschränkt wird.

Andererseits bliebe jedoch bezüglich des an grauen Sandsteinen überaus reichen Abfalles des Gebirges bei Merode noch anzuführen, dass in dem 0,7 km südwestlich des Schlosses Merode liegenden Hülsenberge auf der Greze des Cambriums ein Conglomerataufschluss mit nordwestlichem Einfallen nachgewiesen ist; auf dem zugehörigen Sattelflügel, im Rechteberge hat das Conglomerat entgegengesetztes Einfallen; noch weiter gegen S., am Knäppchen liegt der Conglomerataufschluss des Muldengegenflügels, und zwischen den beiden letztgenannten Punkten des Conglomerats stehen rothe Coblenzschichten an.

Indess erreicht der Meroder nördliche Cambriumsattel die Thalgegend nicht, derselbe ist vielmehr vorher von einer tiefen Sandablagerung überdeckt, der südöstliche Muldengegenflügel des Conglomerats geht aber auf den zweiten Sattel des Cambriums und unteren Unterdevons am Hardter Hofe, durch welchen die Coblenzmulden gegen Merode und den Dreipützbach getrennt sind, zu.

Nun liegt von den 2 Mulden der Coblenzschichten die Wendung der südlichen an der südwestlichen Grenze der Schlicher Kuhtrifft, von wo aus das Gebirge viel sanfter aufsteigt als am Dreipützbache,

während die nördliche Mulde in ihrer Wendung eine wenigstens 15 m höhere Lage im Meroder Gebirgsabfalle hat, so dass gegenüber der nordwestlichen Ueberkippung des Cambriumsattels vom Hillthale sich in der Verbindungslinie der Muldenwendungen eine Neigung gegen SO. ergiebt."

Endlich legte der Vorsitzende den vorläufigen Bericht des Dr. Klebs über den dritten Internationalen Geologen-Kongress 1885 in Berlin vor und schloss hierauf gegen halb drei Uhr die Sitzung mit dem Ausdruck der Befriedigung und des Dankes an die Theilnehmer, die sich hierauf zu dem gemeinsamen Mittagessen im „Goldenen Stern" einfanden und noch einige Stunden in angenehmer Unterhaltung beisammen blieben.

Excellenz von Dechen macht folgende Anmerkung zu dem Vortrage des Herrn Bergrath Voss: Das Cambrium und das untere Unterdevon im Regierungsbezirk Aachen.

Unmittelbar nachdem dieser Vortrag in der Sitzung am 3. Oktober d. J. gehalten worden war, fand sich keine Zeit, eine Diskussion über denselben zu veranlassen, auch würde der Mangel graphischer Darstellungen, welche nicht zur Stelle waren, hinderlich gewesen sein. Es scheint mir aber nothwendig, auf einige Punkte aufmerksam zu machen, welche Herr Bergrath Voss nicht beachtet hat. Dazu gehört der Aufsatz von Dr. E. Holzapfel: Die Lagerungsverhältnisse des Devons zwischen Roer und Vichtthal nebst einer Kartenskizze, Tafel VII in unsern Verhandl. Jahrg. 40, 1883, Seite 397—420. Besonders ist hier zu beachten die Darstellung des Conglomerats von Fepin und der unmittelbar darüber liegenden Schichten von Sandsteinen, welche zusammengefasst das Gedinnien von A. Dumont bilden, ferner die beiden Cambrischen Schichtabtheilungen: Salmien und Revinien der belgischen Geologen, die Dr. Holzapfel als obere und untere Vennschichten bezeichnet, und die streichenden Ueberschiebungen, sowie die quer dagegen gerichteten Verwerfungen bei Wernau, Heistern, Lauvenberg-Schönthal und Jüngersdorf gekrümmt nach Merode.

Eine ganz ähnliche Arbeit des Professors G. Dewalque in Lüttich unter dem Titel: Ueber das n. ö. Ende des Cambrischen Armes von Stavelot ist in den Annales de la Société Géologique de Belgique T. XI., 1883/84 enthalten, die unsere Vereinsbibliothek besitzt. Diese Arbeit ist einem Vortrage entnommen, der in der Sitzung der Gesellschaft vom 18. Mai 1884 (p. CXV) gehalten worden und findet sich auf pag. CXIX—CXXV. Aus derselben ergiebt sich, dass dieses n. ö. Ende des paläozoischen Armes wesentlich durch drei parallele Verwerfungen gestört ist, die ihre n. w. Fortsetzung im Eschweiler Steinkohlengebirge finden. Beide Beobachtungen stimmen im allgemeinen hierin überein, während im Einzelnen Verschiedenheiten

vorkommen, die wesentlich aus der mangelhaften topographischen Grundlage hervorgehen. Selbst in Bezug auf die grosse Ueberschiebung, welche sich von Gracht gegen S. etwas nach W. abweichend auf der Kartenskizze von Dr. Holzapfel erstreckt, erkennt Professor Dewalque an, dass der s. Anfangspunkt am Girschbach (nicht Girchbach) ziemlich richtig die Scheide zwischen dem Cambrium und dem Gedinnien angebe; den weiteren Verlauf derselben gegen N. verlegt derselbe aber weiter gegen O. und lässt dieselbe 3 km südlich von Gracht enden, welches nun auf den ersten Schichten (Conglomeraten) vor Burnot liegt.

Die Ruine Lauvenberg fehlt auf der 80 000theiligen Karte, die Professor Dewalque benutzt hat, ist aber richtig auf der älteren Generalstabskarte in gleichem Maassstabe mit starker Terrainbezeichnung und ebenso auf der Kartenskizze von Dr. Holzapfel angegeben. Der Name ist richtig, dagegen der Name Löwenburg missverstanden und gar nicht in der dortigen Gegend bekannt. Die Dachschieferbrüche, z. Th. noch jetzt in Betrieb, z. Th. verlassen, aber durch grosse Halden kenntlich, sind in der That vorhanden, und es ist zu bedauern, dass Professor Dewalque dieselben nicht gesehen hat, da er bei seiner genauen Kenntniss der belgischen Gesteine dieselben mit solchen, ihrer Lagerung nach bekannten identificirt haben würde.

Von grosser Wichtigkeit ist die Beobachtung von blättrigen Quarzphylliten (quartzophyllades feuilletés), welche derselbe in dieser Gegend mit Bestimmtheit den obersten Cambrischen Stufen, dem Salmien, zurechnet, in einem nach Grophau ansteigenden Wege, und ebenso in einem Steinbruche südlich von Schevenhütte. Es ist im Interesse der näheren Kenntniss dieser verwickelten Verhältnisse sehr wünschenswerth, dass Professor Dewalque sein Vorhaben, diese Gegend von neuem zu besuchen, recht bald ausführen möge.

Wenn einerseits auf den in unseren Verhandlungen enthaltenen Aufsatz von Professor A. von Lasaulx Jahrg. 41, 1884, S. 418—450 (mit 2 Holzschnitten) Rücksicht genommen wurde, so dürfte der dagegen erhobene Widerspruch nicht unerwähnt bleiben. Derselbe ist zuerst in der vortrefflichen Schrift, die unser Mitglied Herr Beissel zur Pfingstversammlung dieses Jahres in Aachen vertheilt hat: Der Aachener Sattel und die aus demselben vorbrechenden Thermalquellen in den wenigen Worten enthalten: Auf preussischem Gebiete wurde bis jetzt nur ein Granitgang im Einschnitt der Eisenbahn bei Lammersdorf aufgedeckt, der eine ziemlich breite Kluft ausfüllt, die dem Streichen der Schichten zu folgen scheint. Diese von Beissel angeführte Beobachtung ist von den belgischen Geologen Professor G. Dewalque, Zirkel und Cohest durch eine genaue Aufnahme des Eisenbahn-Einschnitts bei Lammersdorf bestätigt worden, worüber der erstere eine genaue Beschreibung geliefert hat. In dem XII.

Bande der angeführten Annalen findet sich eine Uebersetzung des Aufsatzes von A. von Lasaulx aus unseren Verhandlungen mit denselben Holzschnitten in's Französische von H. Forir unter der Rubrik Bibliographie Seite 7 bis 17, an deren Schluss sich folgende Bemerkung vom 14. 3. 1885 befindet: Während des Druckes hat sich der Verfasser überzeugen können, dass der behauptete Cambrische Sattel von Lammersdorf in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Professor von Lasaulx hat an einigen Stellen Schichtablösungen und Spaltflächen verwechselt, daher der Irrthum. Die Schlussfolgerungen des Verfassers aus dem Vorhandensein des Sattels entbehren daher den Grund. Die letzte Untersuchung des Eisenbahneinschnittes hat unter der Führung von Herrn Beissel am 2. September 1885 stattgefunden, nachdem dieselbe durch Freilegung der wichtigsten Stellen des Einschnittes gehörig vorbereitet war. Professor Dewalque hat darüber Bericht erstattet und nur das Resultat seiner ersten Untersuchung bestätigen können.

Der leider zu früh seinen verdienstvollen Arbeiten entrückte Professor von Lasaulx war zu sehr Freund der Wahrheit, als dass er die vorstehende Darlegung der Verhältnisse hätte missbilligen können.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1886 erhielt.

a. Im Tausch.

Von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg: Mittheilungen (N. F.) 3. Bd.

Von dem Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde in Annaberg: Siebenter Jahresbericht (1883—1885).

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: 28. Bericht.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Sitzungsberichte 1885, XL—LII. 1886, I—XXXIX.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift. XXXVII. Bd. 4. Heft. XXXVIII Bd. 1. 2. 3. Heft.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin: Gartenzeitung. 4. Jahrgang.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Berliner Entomologische Zeitschrift. 30. Bd. (1886) 1. Heft.

Von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft in Berlin: Deutsche Entomologische Zeitschrift. 29. Jahrg. (1885) 2. Heft.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte 1885.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen IX. Bd. 3. Heft.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 63. Jahresbericht. Rhizodendron Oppoliense Göpp. Beschrieben von Dr. K. G. Stenzel.

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift für Entomologie. (N. F.) 11. Heft.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn; Verhandlungen. XXIII. Bd. 1. u. 2. Heft. Bericht der meteorologischen Commission im Jahre 1883.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen. 65. Jahrg. Beilage: Bericht über die Sitzung des verstärkten Ausschusses . . . am 22. November 1884.

Von dem Verein für Naturkunde in Cassel. Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens. (Auf Reclam. XXVIII. Bericht).

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften. (N. F.) VI. 3.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt. 4. F. 6. Heft.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle a. d. S.: Leopoldina XXI No. 23, 24. XXII. No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. Nova Acta. Bd. 47. 48.

Von dem naturhistorischen Verein „Isis", in Dresden: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1885.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 70. Jahresbericht 1884/85.

Von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a./M.: Bericht 1885—1886. Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Von Dr. W. Kobelt. Abhandlungen. 14. Bd. 1., 2., 3. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Frankfurt a./O. Monatliche Mittheilungen. 1. Bd., 2. Bd. 2. Hälfte, 3. Bd.; 4. Jahrg. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen: Vierundzwanzigster Bericht.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. 61. Bd. 2. Heft. 62. Bd. 1. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen. 1884 (der ganzen Reihe 21. Heft). 1885 (der ganzen Reihe 22. Heft).

Von dem Zoologischen Institut in Graz: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Graz. I. Bd. No. 1. 2.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Mittheilungen. 22. Vereinsjahr. (1885).

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. 17. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift LVIII (4. F. IV). 5. 6. LIX (4. F. V). Heft 1. 2. 3. 4.

Von der Wetterauischen Gesellschaft in Hanau: Bericht vom 1. Januar 1883 bis 31. März 1885.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen (N. F.). 3. Bd. 5. Heft. Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperto-Carola.

Von der Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Zeitschrift. 19. Bd. (N. F. 12. Bd.) Heft 4.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften. VI. Bd. 2. Heft.

Von der K. physikalisch-öconomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften. 26. Jahrg.

Von der Bibliothek der Universität in Leipzig: Rectoratswechsel am 31. October 1885. 3 Habilitationsschriften, nämlich: Hallwachs: Elektrometrische Untersuchungen. — Study: Ueber die Geometrie der Kegelschnitte, insbesondere deren Charakteristikenproblem. — Engel: Ueber die Definitionsgleichungen der continuirlichen Transformationsgruppen.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte 1884. 1885. Dr. Adolf Linz: Klimatische Verhältnisse von Marburg.

Von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse. 1885 Heft IV. 1886 Heft I. Inhaltsverzeichniss der Sitzungsberichte 1871—1885.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg in Güstrow: Archiv. 39. Jahrg. (1885).

Von dem Landwirthschaftlichen Verein in Neutitschein: Mittheilungen. 1886. No. 1. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg: Jahresbericht 1885 nebst Abhandl. VIII. Bd. Bogen 3. (Thätigkeit der phänologischen Station der Naturhistorischen Gesellschaft. Von F. Schultheiss).

Von dem Naturhistorischen Verein in Passau: Dreizehnter Bericht.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Regensburg: Correspondenzblatt. 39. Jahrg.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora. N. R. 42. Jahrg. (d. g. R. 67. Jahrg.) 1884. 43. Jahrg. (der ganzen Reihe 68. Jahrg.) 1885.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomologische Zeitung. 46. Jahrg. (1885).

Von dem Verein für vaterländische Naturkunde in Würtemberg in Stuttgart: Jahreshefte. 42. Jahrg.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte. 1. Abtheilung Bd. XC. Heft 1—5; Bd. XCI. Heft 1—5; XCII Bd. Heft 1—5; XCIII. Bd. Heft 1—3. 2. Abtheilung Bd. XC. Heft 1—5; Bd. XCI. Heft 1—5; XCII. Bd. Heft 1—5; XCIII. Bd. Heft 1—2. 3. Abtheilung Bd. LXXXIX. Heft 3—5; Bd. XC. Heft 1—5; XCI. Bd. Heft 1—5; XCII. Bd. Heft 1—5. Register zu den Bänden 86—90.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrb. 1885. 4. Heft. 1886. 1. 2. 3. Heft. Verhandlungen 1885. No. 8, 10—18; (No. 9 vergriffen.) 1886. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen. 35. Bd. 2. Halbjahr. 36. Bd. 1. 2. Quartal.

Von dem K. K. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien: Annalen Bd. I. No. 1. (Jahresbericht für 1885), No. 2, 3, 4.

Von der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen 1885.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. XXV. Bd., XXVI. Bd.

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau in Wiesbaden: Jahrbücher. Jahrgang 38. 39.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Sitzungsberichte. Jahrg. 1885. Verhandlungen. (N. F.) XIX. Bd.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg: Jahresbericht und Abhandlungen. 1885.

Von dem Naturwissenschaftlichen-medicinischen Verein in Innsbruck: Berichte. XV. Jahrg. 1884/85 und 1885/86.

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht. October 1885 bis April 1886.

Von dem Botanischen Verein in Landshut: Neunter Bericht über die Vereinsjahre 1881—85.

Von der Physikalisch-medizinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte. 17. Heft.

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht 1885.

Von der Königl. ungarischen geologischen Anstalt in Budapest: Mittheilungen. Bd. VII Heft 5. Bd. VIII Heft 1. 2. 3. Földtani Közlöny. XV Kötet. 11—12. Füzet. XVI. Kötet, Füzet, 1—2, 3—6. Budapester Landesausstellung. Specialkatalog der VI. Gruppe. Jahresbericht der K. U. geol. Anstalt für 1884. 7 Vorträge gehalten bei Gelegenheit des montanistischen, . . . geologischen Congresses zu Budapest im Jahre 1885.

Von dem Verein für Naturgeschichte in Oesterreich ob der Enns in Linz: 15. Jahresbericht.

Von der Redaktion der Természetrajzi Füzetek in Budapest: Természetrajzi Füzetek. IX No. 3. 4. X. No. 1, 2, 3.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Leipzig: Sitzungsberichte. 12. Jahrg. 1885.

Von dem Verein für Erdkunde in Halle a./S.: Mittheilungen 1885. 1886.

Von dem Ungarischen Karpathen-Verein in Leutschau: Jahrbuch. XIII. Jahrg. (1886). (Auf Reclamation Jahrbuch XI. 1. Heft.)

Von dem Verein für Erdkunde in Metz: VIII. Jahresbericht.

Von dem Thüringischen Botanischen Verein „Irmischia" in Sondershausen: Irmischia V No. 10. 11. 12. VI No. 1. 2. 3. 4.

Von der Geographischen Gesellschaft in Greifswald: Excursion . . . nach der Insel Bornholm, 15—18. Juni 1886.

Von der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen: 12. Jahresbericht.

Von dem Verein für Erdkunde in Stettin: Jahresbericht 1883—1885.

Von dem Kroatischen Naturforscher-Verein in Agram: Glasnik hrvatskoya naravoslovnoga družtva God. I. Broj. 1—3.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein des Harzes in Wernigerode: Schriften. 1. Bd. (1886).

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen. 8. Theil. 1. Heft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen. 1885. II. Heft, No. 1119—1132.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Neue Denkschriften. Bd. XXIX, Abth. 2.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht v. d. J. 1883/84.

Von der Société de physique et d'histoire naturelle in Genève: Mémoires T. XXIX. Première partie.

Von der Société Vaudoise in Lausanne: Bulletin (3. S.) Vol. XXI No. 93. Vol. XXII No. 94.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahrsschrift. 30. Jahrg. 31. Jahrg. 1. 2. Heft.

Von der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft in Aarau: Mittheilungen. IV. Heft.

Von der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld: Mittheilungen. 7. Heft.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde (3. R.) I. Afd. Letterkunde (3. R.) II. Jaarboek voor 1884. Verhandelingen. 24. Deel. — Venite ad me. — Ad Vergilium. — De Alarico.

Von dem Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde von Donders en Koster in Utrecht: Onderzoekingen. (3. Reeks) X Stuk 1.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid in Harlem: Tijdschrift. (4. R.) Deel X. Afl. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Société Hollandaise des sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. Tome XX Livr. 4. 5. Tome XXI Livr. 1. Liste alphabétique de la correspondance de Chr. Huygens.

Von der Nederlandsche botanische Vereeniging in Nijmegen: Verslagen en Mededeelingen (2. S.) 4. Deel. 4. Stuk.

Von dem Archives du Musée Teyler in Harlem: Archives. Sér. II. Vol. II. Troisième partie; Quatrieme partie. Catalogue de la Bibliothèque. Livr. 1. 2. 3. 4.

Von der Société de Botanique du Grand-Douché de Luxembourg in Luxemburg: Recueil des Mémoires et des Travaux. No. XI.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift (2. Ser.) Deel I Aflev. 2.

Von der Nederlandsche Entomologische Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift voor Entomologie. 28. Deel, Aflev. 3, 4. 29. Deel, Aflev. 1. 2. 3.

Von der École Polytechnique de Delft in Delft: Annales 1885. 3me et 4me Livraison; 1886 Livr. 1 et 2.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Bruxelles: Bulletin. (3. Ser.) T. XIX No. 12. 13. T. XX No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7, 7 supplém., 8, 9. Mémoires couronnés . . . (Coll. in 8⁰). T. VIII. Fasc. 1.

Von der Société royale des sciences in Liége: Mémoires (2. Sér.) T. XI.

Von der Société Entomologique de Belgique in Bruxelles: Annales. T. 29. Partie II.

Von L'Association des Ingénieurs in Liége: Bulletin de l'Association des Ingénieurs (N. S.) T. VIII No. 9—12. T. IX No. 1—4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Annuaire (4. S.) T. IV. No. 6. V. No. 1, 2, 3, 4.

Von der Société géologique de Belgique in Liége: Annales. T. XII. (1884—1885).

Von dem Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique in Bruxelles: Bulletin Tome IV. No. 2. 3.

Von der Société royale de Botanique de Belgique in Bruxelles: Bulletin T. XXIV. 2 et dernier fascicule. T. XXV. fasc. I.

Von der Société Royale malacologique de Belgique in Bruxelles: Annales. T. I—XX.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux: Mémoires (3. S.) T. II Cahier I. Appendices 1 et 2 au t. II.

Von der Société d'histoire naturelle in Colmar: Bulletin 24., 25. et 26. années. 1883—1885. Suppléments au bull.: Tabl. des observ. météorolog. f. pend. les années 1882, 1883 et 1884.

Von der Académie des sciences et lettres in Montpellier: Mémoires de la Section des Sciences. T. X. 3. Fasc.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin (3. S.) t. XIII. No. 6. 7. XIV. No. 1. 2. 3. 4.

Von der Société des sciences de Nancy in Nancy: Bulletin Sér. II. T. VII. Fascic. XVIII. — 18. année. — 1885.

Von der Société géologique du Nord in Lille: Annales. XII. 1884—1885.

Von der École polytechnique in Paris: Journal. 55. Cahier. Catalogue de Bibliothèque.

Von der Societa dei Naturalisti in Modena: Atti. Memorie (S. 3). Vol. IV. Anno XIX. Rendiconti (S. 3). Vol. III. S. 1—48.

Von dem R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere in Milano (Mailand): Rendiconti. (S. II.) Vol. XVIII. Memorie Vol. XV. Fasc. IV. Vol. XVI. Fasc. I.

Von dem R. Istituto Veneto di Science, Lettere ed Arti in Venezia: Atti. (S. 6.) T. II. Disp. 3—10; T. III. Disp. 1—9.

Von dem Reale comitato geologico d'Italia in Rom: Bolletino. 1885. No. 11 e 12. 1886. No. 1 e 2, 3 e 4, 5 e 6, 7 e 8.

Von der Società Toscana di scienze naturali in Pisa: Memorie. Vol.

VII. Processi Verbali. Vol. V. Adunanza del di 15. novembre 1885; 10. gennaio 1886; 14. marzo 1886; 2. maggio, 4. luglio.

Von der Societa Adriatica di scienze naturali in Triest: Bolletino. Vol. IX. No. 1. 2.

Von der Reale Accademia dei Lincei in Rom: Memorie. (S. 3). Vol. XVIII, XIX. (S. 4). Vol. II. Rendiconti (S. 4). Vol. II. Fasc. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. (2. Semestre) Fasc. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

Von der Zoologischen Station in Neapel: Mittheilungen. Bd. VI. Heft 4.

Von dem Museo Civico di Storia Naturale in Genua: Annali (2.) I. II.

Von der Società entomologica Italiana in Firenze: Bullettino. XVIII. Trim. 1. 2. 3.

Von der Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania: Atti. (S. 3.) T. XVIII.

Von der Accademia delle Scienze fisiche e matematiche in Napoli: Rendiconti. Anno XXII. XXIII. XXIV. XXV (1886). No. 1, 2, 3.

Von der Sociedade de Geographia in Lisboa: Boletin. (5. Ser.) No. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. (6. Ser.) No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. G. Arthur: Le Congo.

Von der Sociedade Broteriana in Coïmbra: Boletin. III. Fasc. 3º et 4º. IV. Fasc. I, II.

Von der Secção dos Trabalhos geologicos de Portugal in Lisboa: Delgado: Études sur les Bilobites et autres fossiles des Quarcites de la base du système silurique du Portugal.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1. Ser. Bd. IX. Lief. 3. 2. Ser. Bd. X. Lief. 2. Sitzungsberichte. 7. Bd. 2. Heft.

Von der Universitätsbibliothek in Dorpat: Festrede zur Jahresfeier der Stiftung der Universität am 12. Decbr. 1885. Einladung zur Feier. Personal der Universität. 1885 Sem. II, 1886 Sem. I. Verzeichniss der Vorlesungen 1885. Sem. II, 1886 Sem. I. 23 Dissertationen, nämlich: Törne, Chr.: Biostatik der im Dörptschen Kreise gelegenen Kirchspiele Ringen, Raaden, Nüggen und Kawelecht i. d. J. 1860—1881. Haller, Pet.: Biostatik der Stadt Narwa nebst Vorstädten und Fabriken i. d. J. 1860—1885. Diebold, Wlad.: Ein Beitrag zur Anthropologie der Kleinrussen. Westphalen, Herm.: Histiologische Untersuchungen über den Bau einiger Arterien. v. Zoege Manteuffel, Wern.: Experimentelle Studien über Geräusche bei Gefässverletzungen. Ewetzky, Theod.: Beitrag zur Kenntniss der Colobomcysten. Halberstam, Mich.: Beitrag zur Lehre vom Icterus neonatorum. v. Dembowski, Thad.: Ueber die Abhängigkeit der Oedeme von Hydrämie und hydrämischer Plethora. Reyher, Hans: Ein Beitrag zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Sachs, Hugo: Untersuchungen über den proc. vagin. peritonei als prädisponirendes Moment für die äussere

Leistenbernie. v. Czerwinski, B.: Bemerkungen zu den in der Dorpater chirurgischen Universitäts-Klinik beobachteten Brucheinklemmungen. Krüger, F.: Ueber das Verhalten des fötalen Bluts im Momente der Geburt. Hirschberg, Wilh.: Drei Fälle von acuter gelber Leberatrophie. Taube, Wold.: Ueber hypochondrische Verrücktheit. Walter, Alfr.: Zur Morphologie der Schmetterlingsmundtheile. Heidenschild, Wilh.: Untersuchungen über die Wirkung des Giftes der Brillen- und der Klapper-Schlangen. Jacobson, Wold.: Beitrag zum Nachweise des Phenols im Thierkörper. Tiesenhausen, Hildeb.: Beitrag zum Nachweise des Chloralhydrats im Thierkörper. Nauck, Aug.: Ueber eine neue Eigenschaft der Producte der regressiven Metamorphose der Eiweisskörper. v. Rosen, Herm.: Chemische und pharmakologische Untersuchungen über die Lobelia nicotianaefolia. Jürgens, Alex.: Beiträge zur Kenntniss der Alkaloide des Aconitum napellus. Siemiradzki, Jos.: Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine. Kadik, Pet.: Theorie der sechsstelligen Charakteristiken.

Von der Finnländischen medicinischen Gesellschaft in Helsingfors: Handlingar 1885. No. 4. 5. 6. 1886. No. 1. 2. 3.

Von der Société des sciences de Finlande in Helsingfors: Exploration polaire Finlandaise. Tome I. Météorologie. Öfversigt af Finska Vetenskaps Soc. Förhandl. XXVII. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. H. 43.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin 1884. No. 4. 1885. No. 1. 2. 3. 4. 1886. No. 1. 2. 3. Nouveaux Mémoires T. XV Livr. 1. 2. 3. 4. Bachmetieff: Meteorolog. Beobachtungen 1885. — 1886 1. Hälfte.

Von der Société des Naturalistes de Kiew in Kieff: Mémoires T. VI. Livr. 2. VII. Livr. 2. VIII Livr. 1. Ukasatel russkvi literatur . . . sa 1883. 1884.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin. T. XXX. No. 3. 4. XXXI. No. 1. 2. 3. Materiali dlja geologij Kawkasa. Iszl. 1879—1882 godow.

Von dem Comité géologique in St. Petersburg: Iswestija 1885. No. 8—10. 1886. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. Trudi T. II. No. 2. 3. Russkaja geologitscheskaja Biblioteka. I. (1885). Carte géologique du Turkestan Russe par Romanovsky et Mouchketow.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga: Correspondenzblatt XXVIII. XXIX.

Von dem Kaiserlichen Botanischen Garten in St. Petersburg: Acta Horti Petropolitani T. XI. Fasc. II.

Von der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors: Meddelanden. 12. 13. Häft. Acta Soc. pro Faun. et Flora fennica. Vol. II. Kihlmann: Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland 1883.

Von der Société botanique de Copenhague in Kopenhagen: Botanisk Tidsskrift 15. Bd. Haefte 1.—3. 4, a. b. Meddelelser I. No. 8. 9.

Von der Königl. Universität in Christiania: A. Helland: Lakis kratere og lavastrømme. F. C. Schübeler: Viridarium Norvegicum. 1. Bd.

Von der Königl. Universität in Lund: Acta Universitatis Lundensis. T. XXI. Lunds Universitets-Bibliotek Accessionskatalog 1885.

Von der Königl. Norwegischen Wissenschaftsgesellschaft in Throndjem: Skrifter 1882. 1883.

Von der Entomologiska Föreningen in Stockholm: Entomologisk Tidskrift VI. Häft. 1—4.

Von dem Museum in Tromsøe: Aarshefter IX. Aarsberetning for 1885.

Von der Videnskabs Selskab i Christiania: Förhandlinger 1885. (auf Reclamation): Forhandlinger 1860. 1883.

Von der Redact. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne in Christiania: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. 28. Bd. H. 2—4. 29. Bd. H. 1—4. 30. Bd. H. 1. 2. 3. 4.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XVI. Part. II.

Von der Linnean Society in London: Transactions. Zoology (2. S.) Vol. II. Part. 12. 15. 16. 17. Vol. III. Part. 4. Journal. Zoology Vol. XIX. No. 109—113. Botany Vol. XXI. No. 138—140. Vol. XXII. No. 141—144. Vol. XXIII. No. 150. List of the Linnean Society of London 1885—1886.

Von der Nature, a weekly illustratred Journal of Science in London: Nature. Vol. 33. No. 845—861. Vol. 34. No. 862—887. Vol. 35. No. 888—896.

Von der Litterary and Philosophical Society in Manchester: Memoirs (3rd. Ser.) Vol. VIII. Proceedings Vol. XXIII. XXIV.

Von der Natural History Society of Glasgow in Glasgow: Proceedings and Transactions (N. S.) Vol. I. Part. 2. Index to Vol. I—V.

Von der Royal Microscopical Society in London: Journal (Ser. II). Vol. V. Part. 6. 6a. VI. Part 1. 2. 3. 4. 5. 6.

Von der Royal Physical Society in Edinburgh: Proceedings. 1858—59; 1859—60; 1861—62; 1863—64; 1864—65; 1874—75; 1875—76; 1876—78; 1878—79; 1879—80; 1880—81; 1881—82; 1882—83; 1883—84; 1884—85; 1885—86.

Von der American Academy of Arts and Sciences in Boston, Mass.: Proceedings (N. S.) Vol. XIII. Part. I. II. Memoirs Vol. XI. Part. III. No. II, III. Part. IV. No. IV.

Von der Boston Society of Natural History in Boston, Mass.: Memoirs Vol. III. No. XI. Proceedings Vol. XXII. Part. IV; Vol. XXIII. Part. I.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass.: Memoirs. Vol. X. No. 2. Bulletin. Vol. XII. No. 3. 4. 5. 6. XIII. No. 1. Annual report of the curator of the Mus. of comp. Zool. for 1885/86.

Von der American Association for the advancement of Science in Salem, Mass.: Proceedings. 33. Meeting.

Von dem American Journal of Science in New Haven: American Journal of Science. Vol. XXXI. No. 181. 182. 183. 184. 185. 186. Vol. XXXII. No. 187. 188. 189. 190. 191. 192.

Von der Academy of Sciences in New York: Transactions. Vol. III. Vol. V. No. 1—6. Annals Vol. III. No. 9, 10.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings. Vol. XXII. No. 120. Vol. XXIII. No. 121. 122. 123. List of surviving Members.

Von der Academy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings 1885. August-December. 1886. January-March.

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass.: 18th. annual report. Memoirs. Vol. II. E. S. Morse: Ancient and modern methods of arrow-release.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Bulletin. Vol. 17. No. 1—12. Pocket guide to Salem.

Von der Californian Academy of Natural Sciences in San Francisco, Cal.: Bulletin. No. 4. January 1886.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Annual report for the year 1883. 1884. Publications of the Bureau of Ethnology 3. Annual Report of the Comptroller of the currency. Decbr. 1, 1885.

Von dem Departement of Agriculture of the United States of America in Washington: Report of the commissioner of agriculture 1885.

Von der Geological and Natural History survey of Canada in Ottawa: Rapport des Opérations 1882—83—84. (Traduction). Mappes etc. accompagnant le Rapport. Catalogue of Canadian plants. Part. II. Gamopetalae. By John Macone.

Von der Second geological Survey Pennsylvania in Harrisburg: The Publications of the second geological survey of Pennsylvania. Grand Atlas. Part. I. Divis. I—V. Part. II. Div. II. Report C_5, T_3; Atlas. A. A.

Von der Office U. S. Geological Survey in Washington: Fourth annual report 1882—83; by J. M. Powell, Director. Fifth annual report 1883—84 by A. Williams: Mineral resources of the United States. 1883 and 1884. Bulletin U. S. geol. Survey No. 7—14; 15—26.

Von der Zoological Society of Philadelphia: The fourteenth annual report of the bound of directors.

Von dem Canadian Institute in Toronto: Proceedings (3. S.) Vol. III. Fasc. No. 3. 4. IV. Fasc. No. 1.

Von der American Medical Association in Chicago, Illin.: Journal. Vol. V. No. 25. 26. VI. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. VII. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26.

Von der Science in Cambridge, Mass.: Science. Vol. VII. No. 152. 153. 154. 155. 156. 157. (Auf Reklamation No. 149).

Von der Sociedad Mexicana de Historia Natural in Mexico: La Naturaleza. T. VII. Entr. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15.

Von der Sociedad Cientifica Argentina in Buenos Aires: Anales. T. XX. Entr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. XXI. Entr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. XXII. Entr. 1. 2. 3. 4. L. A. Huergo: Exàmen de la propuesta y proyecto del puerto del Sr. D. Eduardo Madero. Part. 1. 2.

Von der Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina in Córdoba: Boletin. Tomo VIII Entr. 2. 3. 4.

Von dem Deutschen wissenschaftlichen Verein in Santiago: Verhandlungen. 1. 2. 3. 4. Heft.

Von dem Australian Museum New-South-Wales in Sydney: Report of the trustees for 1885. Descriptive catalogue of the general collection of Minerals in the Australian Museum, by A. F. Ratte.

Von dem Colonial Museum and Geological Survey of New-Zealand in Wellington: Handbook of New-Zealand. 4th. edit. Indian and Colonial exbibidion 1886. New-Zealand Court.

Von der Linnean Society of New-South Wales in Sydney: Proceedings. Vol. X. Part. 1. 2. 3. 4. Record of Proceedings. Linnean Hall, October 31st, 1885.

Von dem New-Zealand-Institute in Wellington: Transactions and Proceedings 1885. Vol. XVIII. Index to Vols. I—XVII.

Von dem Colonial-Museum and Geological Survey Department in Wellington: Manual of the New-Zealand Coleoptera. Parts. III, IV.

Von der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Yokohama: Mittheilungen. Heft 34.

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek:

Von den Herren:

Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin: Jahrbuch für 1884. Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. XXX. Lieferung, Gradabtheilung 70. No. 34, 35, 36, . . . 40, 41, 42 nebst Erläuterungen (Blätter Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder,

Neustadt a. d. Heide, Sonneberg). 23. Liefg. Gradabtheilung 55 No. 39. 40. 45. 46 nebst 4 Heften Erläuterungen (Blätter Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf); 31. Lieferung. Gradabtheilung 67. No. 41, 42, 43, 47, 48 nebst 5 Heften Erläuterungen (Blätter Limburg, Eisenbach, Feldberg, Kettenbach, Idstein). Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte. Bd. VI. Heft 3 nebst Atlas. Bd. VII. Heft 2. Bd. VIII. Heft 1 nebst 2 Karten.

Simonowitsch: Materiali dlja geologii Kawkasa. Isslidowanja 1879—1882 godow. Tiflis 1886.

Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78: Zoologi XV. Crustaceen II. Ved G. C. Sars.

Bergens Museum: F. Nansen. Bidrag til Myzostomernes Anatomi og Histologi.

B. Baculo: Nuove ricerche intorno l'apparato ganglionare intrinseco dei cuori linentici.

F. v. Müller: Systematic Census of Australian Plants. Part. I, nebst 1. und 2. annual supplement.

H. v. Dechen: Palaeontographica. 32. Bd. Lief. 2. 3. Wolff: Photometrische Beobachtungen an Fixsternen. — Das Rheinthal und die Eifel vom Drachenfels gesehen. — Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. 4. Jahrg. — Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen. 1884. 1885. — Quarterly journal of the geolog. Society. No. 165. 166. 167. 168. List of the geol. Soc. 1886. — Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. 20. Jahrg. 4. Heft; 21. Jahrg. 1—4. H. — Transact. R. Geol. Soc. of Cornwall Vol. X. Pt. 8. — A. v. Koenen: Ueber Clymenienkalk und Mitteldevon resp. Hercynkalk? bei Montpellier. Ueber das Verhalten von Dislokationen im nordwestlichen Deutschland. — H. Engelhardt: Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. — F. v. Richthofen: Führer für Forschungsreisende. — Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande Heft LXXXI. — Jahrbuch für Gartenkunde und Botanik. 3. Jahrg. — Annales de Géologie et de Paléontologie, publ. . . . A. du Gregorio, Livr. 1. 2. 3. 4. 5. H. v. Dechen: Bericht über die General-Versammlung der deutschen geol. Gesellschaft in Darmstadt 27. Sept. bis 1. Oct. 1886. — F. Goldenberg: Flora Saraepontana fossilis 3 Hefte mit Atlas. — Th. Webster: Ideal section of a portion of the earth's crust. etc. — H. Romberg: Genäherte Oerter der Fixsterne etc.

Meigen, W.: Flora von Wesel.

Fuchs, C, W. C.: Statistik der Erdbeben von 1865—1885.

F. D. M. Verbeek: Topogr. en geolog. Beschrijving van een gedeelte van Sumatra's Westkust; nebst Atlas. — Over de Tijds-

bepaling der grootste explosie van Krakatau op 27 Augustus 1883. — Rapport sommaire sur l'éruption de Krakatau, les 26, 27 et 28 août 1883. Geol. Aanteekeningen over de Eilanden van den Ned.-Ind. Archipel in het algemeen en over de fossielhoudende lagen van Sumatra in het bjzonder. — Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Thierreste. Vorwort von Director R. D. M. Verbeek. — Over de Dikte der tertiaire afzettingen op Java. — Neue geologische Entdeckungen auf Java. Von R. D. M. Verbeek und R. Fennema. — Ueber Pyroxen-Andesite des Niederländisch-Indischen Archipels. — Barometrische Hoogte Tafel voor Nederl. Indië.

J. Szabó: Geschichte der Geologie von Schemnitz.

J. Pálffy: Der Goldbergbau Siebenbürgens.

J. Noth: Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn.

A. v. Kerpely: Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landesausstellung 1885.

Th. Obach: Ueber Drahtseilbahnen.

E. Szüts: Kleinere Details über die nasse Aufbereitung.

W. v. Soltz: Theorie und Beschreibung des Farbaky und Soltzschen continuirlich wirkenden Wassergasofens.

H. B. Geinitz: Zur Dyas in Hessen.

D. H. Conwentz: Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart 2. Bd.

N. H. Winchell: The geological and Nat. Hist. Survey of Minnesota. Reports 4th. (1875), 8th. (1879), 13th. (1884). — Final report, Vol. I.

Dr. Rich. Klebs: Der dritte internationale Geologen-Congress zu Berlin 1885.

Dr. A. Leppla: Die westpfälzische Moorniederung und das Diluvium.

Dr. Ernst Fischer: Das Drehungsgesetz bei dem Wachsthum der Organismen.

J. B. Jack: Monographie der Lebermoosgattung Physiotium.

Director v. Schwarze: Zur Erinnerung an den 3. Allgemeinen deutschen Bergmannstag in Düsseldorf 1—5. September 1886.

A. v. Koenen: Ueber neue Cystideen aus den Caradoc-Schichten der Gegend von Montpellier.

F. Plateau: Expériences sur le rôle des palpes chez les Arthropodes maxillés. Deux partie. — De l'absence de mouvements respiratoires perceptibles chez les Arachnides. — Une expérience sur la fonction des antennes chez la Blatte. — Recherches sur la perception de la lumière par les Myripodes aveugles.

Th. Hoffmann, Hauptm. a. D.: 42 Kupferstich-Porträts berühmter Naturforscher.

Durch Ankauf.

Zittel: Handbuch der Palaeontologie. I. Abth. II. Bd. 5. Lief. II. Abth. 4. Lief. Zoologischer Anzeiger 1886.

b. Erwerbungen für die Naturhistorischen Sammlungen.

Geschenke von den Herren:

Bergrath Frohwein in Dillenburg: Stück Schwarzkohle von der Braunkohlengrube Wilhelmszeche bei Bach im Oberwesterwaldkreis.

Prof. Rein: Packet japanischen Pflanzenpapiers.

Apotheker Winter in Gerolstein: Getrocknete Exemplare von Prunus sp. n. von Gerolstein.

W. Hüttenhein: Riesentöpfe in einem Stück Eifelkalk von Grevenbrück, ca. 100 Fuss über dem jetzigen Spiegel der Lenne; Steingeräthe und Gesteinsproben aus derselben Gegend (von Elmerg).

L. Piedboeuf in Graefrath: Mehrere Proben von Pflanzenresten aus seinen Steinbrüchen an der Wupper.

Ph. Heil, Steiger in Dehrn: 4 Phosphoritstufen von Dehrn bei Limburg a. d. Lahn.

Freytag, Bergrath in Oeynhausen: Gypsstufe aus dem Hauptbohrloch der Thermalquelle.

Riemann, Bergrath in Wetzlar: Apatit von Grube Eleonore.

Wenckenbach, Bergrath in Weilburg: Tuffgestein vom Rollsberg, mit Fischresten.

Fabricius, Geh. Bergrath in Bonn: Basalttuff von Grube Nassau, Brachiopoden aus dem Stringocephalenkalk von Taubenstein, Goniatit aus dem Eisensteinlager der Grube Beilstein bei Oberscheld, Haarkies von Grube Versöhnung bei Bottenhorn.

Hundt, Bergrath in Siegen: Stufe mit Spirifer primaevus; Strophomena Murchisoni; Calamopora sp., aus dem Kohlenbacher Stollen (Unter-Devon) unweit Eiserfeld.

Maurer in Darmstadt: Kistchen mit devonischen Versteinerungen (aus der Umgegend von Coblenz).

Herr, Regierungs-Baumeister in Eupen: Kiste mit devonischen Versteinerungen (Eifelkalk und Coblenzschichten) von Eupen.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Beitrag zu der Entwicklung der männlichen Genitalien und ihrer Ausfuhrgänge bei Lepidopteren.

Von

Dr. C. Spichardt.

(Hierzu Taf. I.)

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit über die Entwicklung der männlichen Genitalien bei Lepidopteren wurde im Winter 1884 begonnen und in dem darauf folgenden Sommer vollendet. Mangel an Material zwang mich, meine Untersuchungen für einige Zeit zu unterbrechen und ich kann daher einige Beobachtungen, die ich bereits im vergangenen Winter angestellt habe, und welche inzwischen durch die neuerdings erschienene Arbeit von Gilson (s. Literaturverzeichniss 4) veröffentlicht worden sind, nur bestätigen.

Wenn daher auch ein Theil meiner Arbeit nur eine Wiedergabe der bereits von diesem Forscher veröffentlichten Thatsachen ist, so glaube ich doch zu seinen Untersuchungen, welche sich überdies nur auf die Spermatozoenentwicklung erstrecken und dabei nicht das gesammte Organ berücksichtigen, einiges hinzufügen zu können und durch Berichtigung mancher falscher Angaben von Bessels eine Anzahl neuer Facta von Interesse zu bieten.

Das Verfahren, welches ich bei meinen Untersuchungen anwandte, war das folgende: Die Thiere wurden in Wasser von 80° C. abgetödtet und etwa 5 Minuten in demselben gelassen. Hierauf wurden dieselben in ein Gemisch von 0,5 % Chromsäure und 1 % Essigsäure gebracht, nachdem ihnen zuvor vorsichtig auf der einen Seite des Körpers die Chitindecke geöffnet war, damit die Flüssigkeit besser eindringen konnte. Nach etwa 5 Stunden wurde die Chromessigsäure entfernt und das Thier in Alkohol von 60 % bis zum Gebrauche aufbewahrt.

Als bestes Färbemittel hat sich alkoholische Boraxcarminlösung erwiesen. Andere Mittel, wie Kleinenbergs und Grenachers Hämatoxylin und Picrocarmin lieferten bei weitem ungünstigere Resultate.

Die Untersuchung selbst wurde an Quer- und Längsschnitten vorgenommen, welche zumeist in Canadabalsam eingeschlossen wurden; oder es wurde das gesammte Organ aus dem Thier herauspräparirt und, nachdem es gefärbt war, zerzupft.

Die Entwicklung der Genitalien schreitet nicht bei allen Arten gleich rasch fort, wie die Entwicklung der übrigen Organe. Vergleichen wir die Organe verschiedener junger, eben aus dem Ei geschlüpfter Raupen, welche doch in der übrigen Organisation die gleiche Entwicklungshöhe documentiren, oder auch zwei Puppen, welche soeben ihre Raupenhaut abgestreift haben, so zeigen sich oft recht auffallende Unterschiede in dem Ausbildungsgrade der Geschlechtsorgane.

Ein junges Räupchen von *Zygaena filipendulae* besitzt beispielsweise eine Geschlechtsdrüse, welche in ihrem Inneren höchstens 20—30 Geschlechtszellen aufweist. Von einer Sonderung in Hodenfollikel kann natürlich bei einem so jungen Organ noch nicht die Rede sein. Hingegen ist der Hoden eines gleich alten Räupchens vom Pappelschwärmer ein verhältnissmässig schon viel voluminöseres Organ, das in Follikel abgegrenzt ist, eine grosse Zahl von Geschlechtszellen im Inneren aufweist und wo diese Geschlechtszellen sich bereits weiter zu differenciren beginnen. Etwa am 15. Tage des Raupenlebens hat das Organ von *Zygaena* dieselbe Entwicklungshöhe erreicht.

Auch bei nahen und ungefähr gleichalterigen Verwandten machen sich oft solche Unterschiede geltend und ich will hier nur auf die Unterschiede aufmerksam machen, welche die Testikeln von *Smerinthus populi* und *Sm. ocellatus* zeigen.

Ein eben in das Puppenstadium eingetretener *Sm. populi* enthält im Hoden schon eine grosse Zahl von Spermatozoenbündeln, welche bereits befruchtungsfähig sind, ja schon acht Tage vor der Verpuppung finden wir solche

im Organ in der Nähe des Ausfuhrganges vor. Eine junge Puppe von *Sm. ocellatus* hingegen zeigt uns nur bei weitem frühere Entwicklungsstadien, der Hoden hat sich viel langsamer entwickelt als bei jenem und erst bei ziemlich alten Puppen kommt es zur Bildung von Spermatozoen.

Diese beiden Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, dass die Geschlechtsorgane sich meist ganz verschieden rasch im Verhältniss zu dem übrigen Körper entwickeln. Ich habe es aus diesem Grunde meistens unterlassen, bei den verschiedenen Entwicklungsstufen das Alter der betreffenden Species anzugeben.

Die Hoden im ausgebildeten Zustand.

Wenden wir uns nach diesen einleitenden Bemerkungen zur Betrachtung der Organe selbst und ihrer Entwicklung.

Ich beginne nicht mit der Schilderung der Verhältnisse, wie sie uns der Embryo auf seiner frühesten Entwicklungsstufe zeigt, sondern will zuerst das ausgebildete Organ und seine Ausfuhrwege zu schildern suchen, da es für das Verständniss der Entwicklung von Vortheil sein mag, die Geschlechtsdrüse im ausgebildeten Schmetterlinge zu kennen, um dann bei der Betrachtung der Entwicklung an Bekanntes anknüpfen zu können.

Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus 1) dem paarigen oder unpaaren Hoden, 2) den beiden vasa deferentia mit den vesiculae seminales, 3) dem ductus ejaculatorius und dem Penis.

I. Der Hoden.

Oeffnen wir einen männlichen Schmetterling von *Liparis dispar*, dessen Genitalorgan ich hier schildern will, so finden wir im 8. Körper- also im 4. Abdominalsegmente in der Mittellinie des Körpers auf der dorsalen Seite zwischen Darm und Rückengefäss im Fettkörper ein rundliches Gebilde von nahezu $1^1/_2$ mm Durchmesser, welches dorso-ventral abgeplattet erscheint. Aeusserlich lässt sich

an ihm keine Segmentirung erkennen. Einige stärkere Tracheenstämme treten an dasselbe heran und sie sowohl wie auch einige Fettkörperfortsätze müssen erst entfernt werden, wenn man das Organ vollkommen freilegen und aus dem Körper entfernen will.

Die Geschlechtsdrüse zeigt von Aussen nach Innen drei auf einander folgende Hüllen, von denen die äussere das Organ nur umhüllt, die mittlere auch zwischen die einzelnen Follikel eindringt, die dritte nur das Innere der Follikel auskleidet. Bei manchen Arten, beispielsweise bei Sphingiden, weichen schon im Raupenleben die Follikel im Inneren etwas aus einander und es dringt in Folge dessen die äussere Hülle an dieser Stelle ein.

Beide äussere Hüllen sind von verschiedener Stärke. Die äusserste ist sehr voluminös und sie bedingt es, dass äusserlich an der Drüse nichts von der inneren Segmentirung zu bemerken ist, sie besitzt etwa die doppelte Stärke der inneren.

Die äusserste Zellschicht, welcher der Name Peritonealhülle gegeben worden ist, wurde zuerst von Herold (6) erkannt. Meyer (10) behauptet zuerst die Zugehörigkeit dieser Hülle zum Fettkörper, und nach ihm hat Leydig (8) die unrichtige Ansicht Steins (14), welcher die Peritonealhülle mit der darunter gelegenen musculösen Lage identificirte, zu berichtigen gesucht.

Die mikroskopische Betrachtung der Peritonealhülle zeigt uns, dass wir es in der That mit einem Bindegewebe zu thun haben, und wir werden später sehen, wie dieselbe aus dem Fettkörper in der jungen Raupe angelegt wird.

Eine grosse Zahl von langgestreckten, oft hakenförmig gekrümmten Kernen ist von einer protoplasmatischen Hülle von ovaler oder rundlicher Form umgeben. Alle Zellen sind von einander getrennt, sie liegen in einer reichlich ausgeschiedenen Intercellularsubstanz. Eine Zellmembran ist nicht vorhanden und erst an gefärbten Präparaten unterscheidet sich das Zellplasma von der Intercellularsubstanz durch die dunklere, intensivere Färbung. Nur nach Aussen hat sich eine Membran um die Peritonealhülle gebildet, welche sie vom umliegenden Fettkörper trennt. An

einzelnen Stellen treten Fortsätze vom Fettgewebe an die Hülle heran und fügen sich ihr auf das Innigste an. Wahrscheinlich dienen dieselben zur Befestigung der Genitalien innerhalb des Fettkörpers.

Mehrere Tracheen verzweigen sich im Inneren der Peritonealhülle und es sind vor Allem zwei Hauptstämme, die von den beiden Stigmaten des achten Körpersegments auszugehen scheinen. Ihre feinsten Verzweigungen lassen sich im Inneren ziemlich weit verfolgen, dringen aber niemals in die darunter liegende musculöse Schicht, sondern enden mit ihren feinsten Enden an derselben.

Die Peritonealhülle umhüllt, wie schon erwähnt, nur äusserlich das Organ, ohne zwischen die Follikel einzudringen, sie scheint vorwiegend zur Ernährung und zum Schutz gegen Druck zu dienen.

Unter ihr liegt eine musculöse Hülle. Dieselbe ist andern Ursprungs als jene, dringt zwischen die einzelnen Follikel ein und bedingt die Gestalt derselben. Sie ist schon viel früher vorhanden und bei den jüngsten von mir beobachteten Entwicklungsstadien bereits als ein dünnes Zellhäutchen zu erkennen.

Zwischen den Follikeln ist sie von verschiedener Stärke. Besonders dünn zeigt sie sich da, wo die länglich-ovalen Follikel am meisten einander genähert sind. Entfernen wir uns etwas von dieser Stelle, so nimmt sie an Stärke zu und hier weichen bisweilen die Fasern um ein Geringes aus einander, so dass kleine Hohlräume zwischen ihnen entstehen.

Die dritte Lage, die tunica propria, kleidet das Innere der Follikel aus. Ueber ihren Ursprung ist es mir leider nicht möglich, Genaueres anzugeben. Sie entspricht im Wesentlichen der Beschreibung, wie sie Leydig in seiner Histologie S. 529 gegeben hat. Sie ist eine glashelle, homogene Membran, in welcher unregelmässig eingestreute Kerne zu finden sind. Lange schien mir die Existenz beim männlichen Organ zweifelhaft und bei jüngeren Thieren habe ich sie auch niemals entdecken können. Sie wird wahrscheinlich erst in älteren Raupen, oft sogar erst bei Puppen angelegt und überkleidet dann als ein zartes

Häutchen die innere Wandung der Follikel. Dass sie oftmals nicht zu entdecken war, mag daran liegen, dass sie bei der Präparation der Drüsen in Folge ihrer Zartheit verloren gegangen war.

Im Inneren dieser drei Hüllen liegen die acht Hodenfollikel. Ihre Gestalt ist meistens die eines Kegels, dessen Spitze im Centrum des Organs gelegen ist. Hier nähern sich sonach alle acht Follikel und münden hier in die beiden Ausfuhrgänge. Nur wenn wir die Geschlechtsdrüse von der dorsalen oder ventralen Körperseite aus betrachten, ist es möglich, alle acht Follikel zu sehen und uns über ihre Gestalt zu informiren. Die in der Peripherie gelegene Basis derselben stellt keinen Kreis dar, sondern sie ist mehr oder weniger gewölbt und hat etwa die Gestalt einer Kugelcalotte. Ein Schnitt durch das Organ, welcher alle acht Follikel getroffen hat, zeigt uns eine sehr regelmässge achttheilige Rosette.

Eine von diesem normalen Verhalten abweichende Erscheinung bietet uns *Liparis dispar* dar. Es ist dieselbe durch die Verlagerung bedingt, welche die Ausfuhrgänge erfahren haben. Sie liegen nicht mehr in der Mitte dem Organ angefügt, sondern am hinteren Ende. In Folge dessen dürfen die Follikel nicht in der Mitte des Organs enden, weil sie sonst den Ausfuhrgang nicht erreichen würden. Sie müssen theilweise eine Streckung nach diesem erfahren. Besonders die dem Ausfuhrgange diametral gegenüber beginnenden müssen bedeutend an Ausdehnung zunehmen. Hierbei verlieren sie an Ausdehnung nach der Querrichtung, während die dem Ausfuhrgange näher liegenden Follikel im Vergleich zu jenen an Länge abnehmen, dagegen in der entgegengesetzten Richtung an Ausdehnung gewinnen. Bei dieser Modification ist die kegelförmige Gestalt der Follikel im Wesentlichen gewahrt, nur sind sie unter einander ziemlich verschieden. Die den beiden Ausfuhrgängen zunächst liegenden haben so ziemlich die normale Form beibehalten, während die beiden erst erwähnten Follikel beinahe cylindrisch geworden sind.

Das Innere der Follikel finden wir zum grössten Theil mit Spermatozoenbündeln erfüllt, von denen ein jeder der-

selben eine grosse Zahl enthält. In der Nähe des Ausführganges, also am hintern Theile des Organs (bei normalem Verhalten im centralen Theil) finden sich die Spermatozoen vollständig entwickelt, also zur Befruchtung reif. Je weiter wir uns von hier entfernen, um so jüngere Entwicklungsstadien finden wir vor, und eine Stelle weist sogar noch völlig unentwickelte Spermamutterzellen auf. Es gleichen diese Zellen vollständig jenen, welche bei ganz jungen Räupchen ausschliesslich das Innere der Follikel erfüllen. Sie umgeben kugelförmig eine helle Stelle, die wir weiter unten als Keimstelle kennen lernen werden. Sie findet sich in jedem noch in der Entwicklung befindlichen Follikel.

II. Die Ausfuhrgänge mit den vesiculae seminales.

Am hintern Ende setzen sich an die Geschlechtsdrüse die vasa deferentia an, welche in ihrem Anfangstheile bei *Liparis dispar* auch ein abweichendes Verhalten zeigen. Während gewöhnlich diese vordere Strecke des Ausfuhrganges, welche man ihrer trichterförmigen Erweiterung wegen wohl auch Calyx genannt hat, sich in vier Abschnitte spaltet, deren jeder an einen Follikel herantritt, so ist bei *Liparis dispar* diese Theilung nicht vorhanden. Eine ziemlich bedeutende trichterförmige Erweiterung liegt unter der Peritonealhülle und umgreift die Enden von je vier Hodenschläuchen. Beide Calyces liegen hier unmittelbar neben einander.

In histologischer Beziehung zeigt der Ausfuhrgang in seinem ganzen Verlauf dasselbe Verhalten. In Fig. 13 ist ein Querschnitt und in Fig. 14 ein Längsschnitt durch den oberen Theil desselben dargestellt. Hohe Cylinderzellen kleiden seine Wandungen aus, deren Längsdurchmesser zu der Längsaxe des Canals senkrecht steht. Die Grenzen der einzelnen Zellen habe ich nicht bemerken können. Die Kerne liegen neben einander als langgestreckte Elemente. Ein dünnes Zellhäutchen überkleidet äusserlich den Gang, über dessen Ursprung ich leider keine Auskunft geben kann, da es selbst bei Puppen von *Smerinthus populi-ocel-*

latus und andern noch nicht vorhanden war und nur bei Puppen von *Liparis* sich fand.

Ein Unterschied zwischen dem obern und untern Abschnitt des Ausfuhrganges ist nur insofern vorhanden, als der untere Theil desselben, welcher sich an die beiden vesiculae seminales anschliesst, stets ein rundes, fast immer gleichweites Lumen zeigt. Betrachten wir Fig. 12, so sehen wir das Lumen auf eine kleine Oeffnung reducirt, welche sich in fünf radiale Zipfel fortsetzt. Bisweilen erscheint das Lumen auch in mehr, ein anderes Mal in weniger Zipfel ausgezogen. Auf dem Längsschnitt (Fig. 13) zeigt sich das Lumen an einer Stelle erweitert, an einer andern wieder von geringerer Ausdehnung und es kann sogar mitunter auf einen feinen Kanal reducirt sein. Dieses Verhalten wird dadurch veranlasst, dass die Zellen nicht immer gleichweit in das Innere des Ausfuhrganges vorragen, sondern lappenartige Fortsätze nach dem Inneren bilden.

Die trichterartigen Erweiterungen, mit welchen, wie wir sahen, die vasa deferentia begannen, verengern sich sofort hinter der Insertionsstelle und die Ausfuhrgänge verlaufen dann ungefähr durch ein Körpersegment als zwei ziemlich parallele Stränge, um dann zu den beiden Samenblasen anzuschwellen.

Bei Sphingiden zeigten die Ausfuhrgänge einen andern Verlauf. Von der Insertionsstelle divergirten sie sogleich bedeutend von einander und näherten sich mehr und mehr der äusseren Körperwandung, wo sie bei den älteren Stadien, welche ich untersuchte, im Fettkörper endeten. Leider war ich, wegen Mangels an geeignetem Material, nicht in der Lage, die weitere Entwicklung der samenleitenden Gefässe und ihren Verlauf beim Schmetterling zu verfolgen.

Die vesiculae seminales liegen bei *Ocneria dispar* dicht neben einander, nur etwas mehr der ventralen Körperseite genähert als die Geschlechtsorgane selbst. Sie sind zwei länglich-ovale Gebilde, bauchige Auftreibungen des Ausfuhrganges, welche in der Mitte etwas eingeschnürt erscheinen. Der hintere Theil derselben ist noch in einige Zipfel ausgezogen und einer dieser Zipfel setzt sich ventral in das

ausmündende vas deferens fort. Sie zeigen dieselbe histologische Differencirung, wie wir sie bereits an den Ausführgängen wahrnahmen.

Aeusserlich besitzen sie ebenfalls jenes feine Zellhäutchen, das sie überkleidet und im Inneren finden wir die Cylinderzellen, welche bei ihnen aber nur ungefähr halb so hoch sind als dort.

Sie haben einmal den Zweck, die Spermatozoenbündel aufzunehmen, dann aber auch eine secretorische Function. Sie sind dicht mit Sperma erfüllt, welches in einem reichlich ausgeschiedenen Secret eingelagert ist.

Aus den Samenblasen treten zwei getrennte Gänge aus und dieselben bleiben auch fast bis zu ihrer Einmündung in den Penis getrennt. In vielen Windungen (bei *Liparis* ist der letzte Theil der vasa deferentia verhältnissmässig kurz und daher auch nur in wenige Windungen gelegt) durchsetzen sie weiter den Fettkörper und nähern sich hierbei immer mehr der ventralen Körperseite. Kurz vor ihrer Einmündung in den ductus ejaculatorius nähern sie sich dann einander, sie legen sich an einander an, haben aber immer noch getrennte lumina, bis unmittelbar vor ihrer Verschmelzung mit dem ectodermalen Theil des Ausfuhrganges die sie noch trennende Membran dünner und dünner wird und endlich vollständig schwindet.

III. Ductus ejaculatorius und Penis.

Der Penis liegt unterhalb des Afterdarms und stellt eine cylindrische Röhre aus Chitin dar, die sich durch zwei Körpersegmente hindurch erstreckt und hier blind geschlossen endet. Zum grössten Theil liegt er in einer Körpereinfaltung des letzten Segments, welche ihn äusserlich überwölbt und schützt. Nur der dem vorderen Körperende zugewandte Theil ragt frei in die Leibeshöhle vor und endet hier blind geschlossen. Die Körpereinfaltung ist auf der ventralen Seite etwas tiefer als auf der dorsalen.

Etwa auf halber Höhe des Penis, ungefähr da, wo auf der dorsalen Seite die Integumenteinfaltung endet, geht vom Penis ein Strang aus, welcher noch etwas weiter als

der Penis selbst in das Innere des Körpers vordringt und an seinem äussersten Ende mit den kurz zuvor vereinigten Ausfuhrgängen in Verbindung tritt. Dieser Theil ist der ductus ejaculatorius und er unterscheidet sich durch seine stark musculösen Wandungen auffallend von den vasis deferentibus. Er ist, wie wir später sehen werden, ebenso wie der Penis, ectodermalen Ursprungs und zeigt nur dadurch ein vom Penis verschiedenes Verhalten, dass bei ihm die chitinöse Auskleidung unterblieben ist.

Wie der ductus ejaculatorius ist auch der Penis von einer starken Muskelschicht umhüllt. Dieselbe biegt am hinteren, blind geschlossenen Ende desselben um, und die Muskeln gehen hier continuirlich in einander über. Mit diesen Muskeln treten alle übrigen, welche zum Vorstülpen des Penis bei der Begattung und zum Zurückziehen desselben dienen, in Verbindung.

Ein Muskel tritt an das hintere Ende des Penis heran, durchsetzt von hier den Fettkörper und inserirt sich schliesslich am Intersegmentalband des letzten Körpersegments. Er hat also einen ziemlich schrägen Verlauf und dient als Erector.

Fast an derselben Stelle des Integumentalbandes entspringt ein zweiter Muskel, sein Verlauf ist aber senkrecht zur Längsaxe des Körpers gerichtet, so dass er auch fast rechtwinklig mit dem Penis resp. den umhüllenden Muskeln zusammentrifft. Sobald sich der erstere contrahirt, wird der Penis nach Aussen vorgestülpt. Gleichzeitig wird der andere aus seiner senkrechten Lage zur Körperaxe herausgebracht und in Folge dessen ausgedehnt, und erst, wenn dieser zweite Muskel in Thätigkeit tritt und sich wieder contrahirt, wird der Penis in den Körper zurückgezogen. Er dient also als Adductor.

Nachdem wir nunmehr über die anatomischen Verhältnisse des entwickelten Organs uns Klarheit verschafft haben, wollen wir dasselbe in seiner ersten Anlage und seine Entwicklung einer näheren Betrachtung unterziehen.

Die Entwicklung der Hoden.

Die Untersuchung der jüngsten Entwicklungsstadien der Schmetterlinge wird durch die oft sehr starke Eischale bedeutend erschwert. Loos giebt im Zoologischen Anzeiger von 1885 No. 196 zwei neue Lösungsmittel für Chitin an. Durch Erwärmen mit unterchlorigsaurem Kali oder Natron soll das Chitin gelöst werden, ohne dass hierbei die thierischen Gewebe zerstört würden. Versuche, welche ich mit diesem Mittel anstellte, haben leider keine günstigen Resultate geliefert. Die zarten embryonalen Gewebe wurden fast gänzlich zerstört.

Ich sah mich daher genöthigt, mit Nadeln die feste Eischale vorsichtig abzupräpariren, was nur bei wenigen Species gelingt. Am leichtesten gelang es noch bei Zygaenideneiern, welche ich daher auch bei meinen Untersuchungen verwandte.

Ueber die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen sind mir zwei Ansichten bekannt. Die eine, von Al. Brandt in seinem Werke „Das Ei und seine Bildungsstätte“ (2) ausgesprochen, behauptet speciell für die Lepidopteren, dass Ovarien wie Hoden als Wucherungen oder Ausstülpungen des vorderen, aufgetriebenen Endes der Ausfuhrgänge entständen.

Zu einer andern Ansicht kommt A. Schneider in seiner Abhandlung „Ueber die Entwicklung der Geschlechtsorgane der Insekten“ (13). Nach ihm sollen die Geschlechtsorgane aller Insekten aus einem Muskel entstehen. Er sagt hierüber: „Die erste Anlage der Geschlechtsorgane der Insekten besteht, soweit ich dieselbe verfolgt habe, in einer Muskelfaser, welche sich von einem Flügelmuskel abzweigt. Sie sitzt also vorn und hinten an der Hypodermis. In der Mitte derselben entsteht eine Anhäufung von Kernen, durch welche die Muskelfaser erst spindelförmig, dann eiförmig aufschwillt. Wir wollen sie als die Geschlechtsanlage bezeichnen.“

Es muss von vornherein zweifelhaft erscheinen, dass das Geschlechtsorgan später vorhanden sein soll, als der

Ausfuhrgang und dass, wie Schneider behauptet, ein bereits histologisch völlig differencirtes Gewebe secundär ein anderes Gewebe erzeugen soll. Da sich diese Ansicht auf alle Insektengruppen erstreckt, so kann ich sie nicht von vorn herein als falsch zurückweisen, doch sprechen meine Untersuchungen, welche ich an Lepidopteren und speziell an Zygaeniden anstellte, dagegen.

Meine Beobachtungen reichen zurück bis auf ein Stadium, wo eben das Mesoblast sich anzulegen begonnen hat. Darmfaserblatt und Hautfaserblatt sind in ihrer ersten Anlage vorhanden und da, wo beide zusammenstossen, liegt im Hautfaserblatt ein länglich-ovales Gebilde, die erste Anlage der Genitaldrüse.

Die Gebrüder Hertwig fanden bereits diese erste Anlage und haben dieselbe in einer Figur (Coelomtheorie Taf. II Fig. 4) angedeutet, auf welche ich hier verweisen möchte.

Es scheint mir aus dieser Lagerung deutlich genug hervorzugehen, dass die erste Anlage aus dem Mesoblast erfolgt.

In jeder Mesoblastanlage liegt im achten Körpersegment je eine Geschlechtsdrüse von eiförmiger Gestalt, also an der Stelle, wo wir sie auch beim ausgebildeten Schmetterling fanden.

Die Längsaxe des Organs entspricht auch der Längsaxe des Körpers. Es wird von wenigen, meist vier Zellen gebildet, welche sich schon durch ihre Grösse von den kleineren Mesoblastzellen unterscheiden. Zwischen diesen vier Urzellen finden wir eine protoplasmatische Flüssigkeit. Die Zellen besitzen einen ziemlich grossen Kern mit Kernkörperchen.

In der protoplasmatischen Flüssigkeit, welche sich neben den Urzellen in der Geschlechtsanlage findet, liegen noch einige Kerne. Ueber die Bedeutung derselben konnte ich mir durch die Beobachtung keine rechte Klarheit verschaffen. Dieselben sind, wenn sie frei im Protoplasma liegen, von runder Gestalt. Sind sie, was öfters geschieht, zwischen zwei Zellen eingeklemmt, so sind sie in Folge des auf sie ausgeübten Druckes in ihrer Gestalt verändert und

erscheinen dann gewöhnlich dreieckig. Sie scheinen vollkommen homogen zu sein, so dass ich Kernkörperchen an ihnen nicht wahrnehmen konnte. Es sind diese Kerne auch später nur in geringer Anzahl vorhanden (Fig. 1—3 d). Sie scheinen sich nicht zu theilen, wenigstens habe ich sie niemals in Theilung gesehen. Auch lässt der Umstand, dass wir sie in einem älteren Organ in nicht grösserer Zahl vorfinden, als vorher, während die Geschlechtszellen sich bedeutend vermehrt haben (Fig. 3d), darauf schliessen, dass eine Theilung dieser Nuclei nicht stattfindet. Meistens habe ich in einem Organ vier solche Kerne vorgefunden. Sobald die Geschlechtsanlage sich in die vier Hodenfollikel abzugrenzen beginnt, sind sie nicht mehr wahrzunehmen. An ihrer Stelle tritt uns hier zum ersten Male die Keimstelle entgegen. Das Auftreten derselben und das Verschwinden jener Nuclei geschieht so plötzlich, dass beide Vorgänge sich nicht verfolgen lassen. Da aber gleichzeitig mit dem Verschwinden der Kerne die Keimstelle auftritt, so glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass diese aus jenen hervorgeht.

Aeusserlich umhüllt die Drüse ein zartes Zellhäutchen, dessen längliche Kerne dem Organ dicht anliegen (Fig. 1—3 b). Dieses Häutchen braucht nicht überall gleich stark zu sein, an manchen Stellen ist es bisweilen zu einer ganz feinen Membran reducirt.

Am hinteren Ende der Geschlechtsanlage findet sich als unmittelbare Fortsetzung derselben ein voluminöses Gebilde, welches wie eine Verlängerung derselben ansitzt. Es zeigt diese Verlängerung nicht überall das gleiche Verhalten. Der Unterschied, welcher sich stets bei Vergleichung verschiedener Präparate aufs Neue zeigt, wird uns aus der Betrachtung von Fig. 1 und 2 klar werden.

In Fig. 1 sehen wir an dem einen Ende des Organs sechs Kerne unregelmässig in diesem Gebilde eingelagert, ohne dass eine Abgrenzung in Zellen erfolgt wäre. In Fig. 2 zeigt dasselbe Gebilde ein ganz anderes Verhalten. Hier treffen wir Zellen an, die alle gegen einander abgegrenzt sind und auch eine gewisse, regelmässige Anordnung zeigen. Sie sind langgestreckt und ihre Längsaxe steht senk-

recht zur Längsaxe der Geschlechtsdrüse. Einige von ihnen erstrecken sich durch die ganze Breite hindurch, während die übrigen mit ihren verjüngten Enden in einander greifen.

Beide Zellgruppen stellen die erste Anlage des Ausfuhrganges dar. Fig. 2 zeigt ein etwas älteres Stadium als Fig. 1 und so könnte man vermuthen, dass anfangs diese Zellen ungeordnet neben einander liegen und sich erst später in der Weise ordnen, wie wir es in Fig. 2 sehen. Da jedoch auch bei älteren Organen, wo noch andere Charaktere den Geschlechtsunterschied zeigen, der gleiche Unterschied im Verhalten des Ausfuhrganges sich documentirt, so bin ich geneigt, die in Fig. 1 gezeichnete Geschlechtsdrüse für ein Ovar, die andere (Fig. 2) für einen Hoden zu halten.

Nach Bessels' Angaben (1) ist die erste Anlage des Ausfuhrganges ein Zellstrang, der aus einer Reihe hinter einander liegender, durch eine Membran getrennter Zellen besteht. Einen solchen Zellstrang habe ich an jungen Organen niemals wahrgenommen, auch in der Nähe desselben kein ähnliches Gebilde entdecken können, was ihn etwa zu dieser Annahme hätte verleiten können.

Die Uranlage des uns hier beschäftigenden Theiles im Organismus, welche ich soeben geschildert habe, erfährt bald eine Verlagerung. Von links und rechts wächst das Hautfaserblatt allmählich nach der dorsalen Seite empor und mit ihm auch die Geschlechtsdrüsen. Ist die Keimblattbildung beendet, so haben auch sie ihre definitive Lage auf dem Rückengefäss erreicht.

Während dieser Vorgang sich abspielt, beginnen auch im Inneren der Drüse Veränderungen, welche bezwecken, die Geschlechtszellen zu vermehren. Die Zellen nehmen an Grösse zu und zwar oft so bedeutend, dass sie fast das ganze Organ erfüllen und das zwischen ihnen vorhandene Protoplasma fast gänzlich verdrängen (Fig. 1). Haben die Zellen eine bestimmte Grösse erreicht, so beginnen sie sich zu theilen. In Fig. 1 hat bereits der eine der vier Kerne sich zur Kernspindel umgewandelt. Ich habe dieselbe nur angedeutet, da es nicht meine Aufgabe war, die Kerntheilung hierbei genauer zu verfolgen. Bald hat sich

in der Zelle der Kern getheilt und ihm folgt das Protoplasma dann nach. Der einen Zelle folgen die übrigen und schon nach kurzer Zeit finden sich im Inneren der umhüllenden Zellschicht an Stelle der vier Urzellen eine grössere Zahl, 8—10 Zellen vor (Fig. 2).

Ist die Entwicklung ungefähr so weit vorgeschritten, so schlüpft das junge Räupchen aus. Die Veränderungen, welche sich während der nächsten fünf bis sechs Tage abspielen, sind von keiner grossen Bedeutung.

Die Zelltheilung schreitet weiter fort, indem sich die Zellen wiederholt theilen, und so ist etwa am fünften Tage das Organ von einer grossen Zahl von Zellen erfüllt, welche dicht neben einander liegen, und deren Grenzen wir nicht mehr wie bei den Urzellen constatiren können. Auch die gesammte Drüse hat an Grösse zugenommen und zeigt vielleicht das doppelte bis dreifache ihres ursprünglichen Volumens.

Eine weitere Veränderung ist an der äusseren, epithelialen Zellenlage zu bemerken. Auch sie hat an Stärke zugenommen und wir nehmen jetzt deutlich Zellgrenzen in deren Innerem wahr. Am vordern Ende hat sie sich zu einem Fortsatz verlängert. Derselbe ist an seiner Insertionsstelle ziemlich breit, wird dann schmaler und schmaler und zieht sich zuletzt in ein feines Fädchen aus. Dieser Fortsatz stellt den Endfaden vor und sein äusserstes, fadenförmiges Ende legt sich an das Rückengefäss an (Fig. 4 e). Eine Communication mit dem Rückengefäss liess sich nicht wahrnehmen, und ich glaube auch nicht, dass eine solche vorhanden ist. Es spricht für diese Annahme auch das Verhalten solcher männlicher Genitalien, bei denen wir nur einen einzigen unpaaren Hoden, aus acht Follikeln gebildet, antreffen. Beide Hälften sind mit einander auf das innigste vereinigt, ohne dass eine besondere Aenderung im Verhalten oder der Entwicklung dadurch herbeigeführt würde. Der Endfaden fehlt aber in diesem Falle stets, so weit meine Beobachtungen reichen. Dieses Verhalten berechtigt mich anzunehmen, dass ihm keine besondere Bedeutung zuzuschreiben ist ausser etwa der, zur Befestigung des Organs im Inneren des Körpers zu dienen. So-

bald eine Vereinigung beider Drüsen erfolgt ist, ist er überflüssig geworden, da sie durch die Vereinigung bedeutend in ihrer Lage befestigt sind.

Es liegt die Frage nahe, ob vielleicht dieses verschiedene Verhalten der männlichen Geschlechtsorgane von systematischer Bedeutung ist? Es reichen leider meine Beobachtungen zur Beantwortung dieser Frage nicht aus und ich habe auch die Lösung derselben nicht zum Ziele meiner Untersuchungen gemacht, glaube aber nach meinen Untersuchungen schliessen zu dürfen, dass die Vereinigung beider Hoden eine secundäre Erscheinung ist. Die Arbeit von Cholodkowsky, welche derselbe bereits 1880 im zoologischen Anzeiger ankündigte (3), aber leider bis jetzt noch nicht erscheinen liess, verspricht dieses Problem seiner Lösung näher zu bringen.

Der Ausfuhrgang hat, während die zuletzt geschilderten Vorgänge sich abspielen, eine Verlagerung vom hinteren Ende des Organs nach der Mitte desselben erfahren. Er findet sich nunmehr an der inneren, dem Rückengefässe zugewandten Seite, wo er sich etwa in der Mitte an die Geschlechtsdrüse anheftet.

Viel wichtiger als alle diese Vorgänge sind die nun folgenden, welche von der äusseren Hülle ausgehen und zu einer Trennung der Geschlechtszellen in vier gesonderte Partien, die Follikel, führen.

Die äussere, epitheliale Zellenlage verdickt sich mehr und mehr, doch nicht in ihrer ganzen Länge, sondern nur an drei Stellen der dem Ausfuhrgange gegenüber liegenden Partie. Hier erfolgt eine Wucherung, welche allmählich in das Innere vordringt und die Geschlechtszellen an diesen Stellen auseinander drängt. Einen Schnitt durch ein solches Stadium zeigt Fig. 4.

Die Zellen der umhüllenden Membran wuchern weiter und weiter nach dem Ausfuhrgange zu und auch auf der dorsalen und ventralen Seite beginnt eine, wenn auch weniger tiefe Einwucherung. Nach ungefähr zwei Tagen ist dieser Vorgang beendet, das Epithel hat das ganze Organ durchsetzt und ist auf der entgegengesetzten Seite wieder zur Verschmelzung gekommen. An Stelle des einen

Zellenhaufens finden wir jetzt vier kegelförmige Zellengruppen, deren Spitze dem Ausfuhrgange zugewandt ist, von einander getrennt durch eine feine Zellenlage, welche continuirlich in die äussere Hülle übergeht. Die Anfangs ziemlich breite Zellenwucherung wird um so schmaler, je weiter sie nach dem Inneren vorgedrungen ist.

Dass Bessels (1) die Follikel einfach durch Sonderung der Zellen in vier Häufchen erklärt, kann nur dadurch veranlasst sein, dass er der äusseren Hülle keine besondere Bedeutung zuschrieb. Er hat dieselbe wohl erkannt, erwähnt sie auch nebenbei, betont jedoch, dass sie mit der Membran, welche er später zwischen den Follikeln fand, nichts gemein hat.

Mit der Bildung der Follikel hört die indirekte Zelltheilung der Geschlechtszellen auf. Jede dieser Zellen ist bestimmt, einem Spermatozoenbündel den Ursprung zu geben, weshalb wir sie als Spermamutterzellen bezeichnen wollen. Sie fahren nach einiger Zeit fort, sich zu theilen, aber auf directem Wege.

Während dieses geschieht, mehren sich die Spermamutterzellen fortwährend, und dieses geschieht durch die Keimstellen, welche bereits in der Zeit, wo die Einwucherung der äusseren Hülle beginnt, als vier helle Stellen mitten zwischen den Einwucherungen zu bemerken sind. Auf eine Schilderung derselben wie auch ihrer Thätigkeit will ich erst später eingehen, wenn wir ältere Organe betrachtet haben, da wir erst dann ihre Bedeutung recht erkennen und beurtheilen können.

Die folgenden Angaben beziehen sich meist auf *Smerinthus populi*. Es lassen die Verhältnisse, wie sie ein junges Räupchen dieses Schmetterlings uns darbietet, direct an die bei Zygaeniden gefundenen Bilder anreihen, mit dem einzigen Unterschiede, dass hier der Hoden zu einem unpaaren Gebilde vereinigt ist und daher, wie ich bereits oben erwähnte, auch der Endfaden fehlt.

Die nächsten Veränderungen sind dreierlei Art. Einerseits spielen sich im Inneren Veränderungen ab, welche ich aber erst besprechen will, nachdem wir die übrigen kennen gelernt haben. Andererseits machen sich auch Umbildungen

am Ausfuhrgange bemerkbar. Drittens beginnt um die erste Hülle der Geschlechtsdrüse sich eine zweite, die Peritonealhülle zu bilden.

Die Ausfuhrgänge liegen in Folge der Vereinigung der beiden Testikel ziemlich dicht neben einander an der ventralen Seite des Organs, wo sie demselben im Centrum der acht Follikel angeheftet sind. Sie erscheinen als zwei cylindrische Zellstränge von gleicher Beschaffenheit, wie wir sie bei Zygaeniden kennen lernten. Bei genauerer Betrachtung sehen wir jeden derselben in vier Zipfel ausgezogen, welche nach dem Inneren der Follikel vorgewachsen sind und mit ihrem kegelförmig erweiterten Ende sich dicht den Geschlechtszellen anfügen. Die Zellen, welche diese Fortsätze bilden, zeigen dieselbe Anordnung, wie wir sie bereits für die erste Anlage des vas deferens kennen lernten. Es ist sonach für jeden Follikel ein gesonderter, kurzer Gang angelegt, eine Erscheinung, welche nicht bei allen Schmetterlingen wiederkehrt. Ich erinnere hierbei an *Liparis dispar*, wo wir den Calyx als ein nach vorn trichterförmig erweitertes Rohr fanden, in welches je vier Follikel die Geschlechtsproducte entleerten.

Auch am entgegengesetzten Ende ist der Ausfuhrgang weiter gewachsen. Anfangs erfolgt das Wachsthum ziemlich rasch und wir finden ihn bald durch ein Körpersegment angelegt, später verlangsamt es sich etwas. Die erste Anlage setzt sich in einen soliden Strang fort, in welchem Kerne ganz unregelmässig vertheilt sind. Beide vasa deferentia divergiren in ihrem Verlaufe bedeutend, indem der Gang der rechten Seite von seiner Insertionsstelle aus weit nach rechts, der der linken Seite ebenso weit nach links verläuft. Sie werden nach dem hintern Ende dünner und dünner und endigen dann im Fettkörper

Der Fettkörper hat sich bis dahin ziemlich reichlich entwickelt und Ausläufer desselben nähern sich allmählich dem Geschlechtsorgan. Einige Fortsätze legen sich schon frühzeitig der äusseren Hülle eng an. Diesen ersten Fortsätzen folgen andere, bis etwa am achten Tage des Raupenlebens eine continuirliche bindegewebige Zellenlage das Organ rings umgiebt. So ist die Peritonealhülle ent-

standen. Die Anfangs noch schwache Zellenlage verstärkt sich im Laufe der Entwickelung noch mehr und mehr, so dass sie bei der Puppe eine ziemlich starke schützende Hülle darstellt. Sie bleibt dauernd durch einige Ausläufer mit dem Fettkörper im Zusammenhang.

In der Zeit, wo sich äusserlich um das Organ die Peritonealhülle angelegt hat, haben auch im Inneren Veränderungen stattgefunden, welche in der Nähe des Ausfuhrganges beginnen und allmählich von dort aus, mit dem gleichzeitigen Wachsthum der Drüse auch auf den peripheren Theil übergreifen. Neben einkernigen Zellen sehen wir bald Protoplasmaklümpchen mit zwei, drei und mehr Kernen auftreten. Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch ein drei Tage altes Organ. Die Peritonealhülle ist noch nicht vorhanden, doch sind im Inneren die angedeuteten Veränderungen schon ziemlich weit vorgeschritten. Eingeleitet wird dieser Vorgang dadurch, dass die Zelle, welche noch einen einzigen Nucleus enthält, sich aus dem Zellverbande löst und deutlich durch ihre Contouren gegen die übrigen abhebt. Sie hat hierbei oft polygonale Gestalt. Die Zellen weichen dann mit dem Wachsthum mehr und mehr auseinander, wodurch die polygonale Gestalt in eine kuglige oder ovale übergeht. Sobald die Zelle frei geworden ist, beginnt auch schon der Kern sich auf dem Wege der directen Kerntheilung zu theilen. Dieser Process verläuft ziemlich rasch, und nur selten gelingt es, einen Kern in Theilung zu sehen. Einige Male sah ich einen Kern in die Länge gestreckt und in der Mitte bereits etwas eingeschnürt. Diese Einschnürung vertieft sich und führt schliesslich zur Trennung der Kerne, welche dann auseinander weichen.

Sehr schnell nehmen die Tochterkerne an Grösse zu, so dass dieselben kaum kleiner erscheinen als die Mutterkerne. Mit der fortschreitenden Kerntheilung nimmt auch das Protoplasma an Masse zu, ohne sich jedoch um die Nuclei abzugrenzen.

Bald nachher beginnen die Tochterkerne sich aufs Neue in derselben Weise zu theilen, oft beide nicht gleichzeitig, der eine theilt sich früher als der andere, und so kann es kommen, dass wir drei Kerne im Innern vorfinden.

Solcher Theilungen folgen immer mehrere aufeinander, so dass wir schliesslich zwanzig und mehr Kerne in einem solchen Gebilde vorfinden, ehe dasselbe eine weitere Veränderung eingeht. Nach meinen Beobachtungen scheint eine dreimalige Theilung das mindeste zu sein.

Bevor ich auf die nun folgende Sonderung der Zellen und die weitere Veränderung eingehe, muss ich noch das Auftreten einiger kleiner Kerne erwähnen, welche Gilson entgangen sind, die sich im Umkreise der vielkernigen Gebilde denselben eng anlegen. Nachdem sich die letzten Theilungsvorgänge vollzogen haben, finden wir rings um das aus derselben resultirende Gebilde demselben dicht anliegend mehrere kleine Kerne, welche ich vorher nicht bemerken konnte. Ich nehme daher an, dass sie aus der letzten Kerntheilung hervorgegangen sind. Wegen ihrer Kleinheit sind sie leicht zu übersehen. Später verschwinden dieselben wieder und an Stelle derselben hat sich eine feine Membran um den ovalen Körper gebildet, welche daher in ihrer Entstehung wahrscheinlich in irgend einem noch nicht näher anzugebenden Zusammenhang mit jenen Kernen steht (Fig. 6).

Ist die Kerntheilung vollendet, so theilt sich auch das Protoplasma, und gleichzeitig weichen meistens die so entstandenen Zellen im Inneren der Membran mehr oder weniger auseinander. Sie umgeben in der Regel als eine periphere Zellenlage einen inneren Hohlraum, wie wir es in Fig. 7 sehen. Der Zellencomplex gewinnt hierdurch grosse Aehnlichkeit mit einer Blastula. An einigen Stellen kann dann auch über der einen Zellenlage eine zweite in den entstandenen inneren Hohlraum vorragen. Eine besondere Bedeutung scheint dieser innere, von Zellen freie Raum nicht zu haben, und er ist wahrscheinlich nur eine Folge der sehr raschen Protoplasmatheilung. Er schwindet auch auf dem nun folgenden Entwicklungsstadium vollständig und wird gänzlich von Zellmaterial erfüllt.

Der folgende Vorgang ist wieder eine Zelltheilung, doch theilen sich die Zellen wieder in anderer Weise als bisher. Jede der Zellen, aus welchen das kuglige Gebilde besteht, ist bestimmt, eine grössere Anzahl von Zellen aus

sich hervorgehen zu lassen. Eingeleitet wird dieser Vorgang wieder durch eine Theilung der Kerne. Dieselben theilen sich jedoch nicht mehr in zwei gleiche Hälften wie bisher. Wir sehen in allen Zellen gleichzeitig die Kerne in eine grosse Anzahl kleiner Kernchen zerfallen, welche oft die Zahl zwanzig in einer einzigen Zelle erreichen kann (Fig. 8). Hierbei bewahrt das Ganze noch das blastulaähnliche Aussehen, indem der freie Raum noch immer vorhanden ist. Erst wenn auch das Protoplasma sich getheilt hat, schwindet es.

Die Kernchen, welche wir schon als Spermakerne bezeichnen können, liegen Anfangs, wie auch aus Fig. 8 zu ersehen ist, noch dicht beieinander. Sie vertheilen sich sodann im Protoplasma und nun gruppirt sich dasselbe um die Kerne herum. Die Spermazellen vertheilen sich in dem Raume innerhalb der äusseren Membran und füllen auch den centralen Hohlraum aus.

Meistens an mehreren, mindestens aber an einer Stelle zeigt die Membran eine blasige Auftreibung, mit einer granulirten Flüssigkeit erfüllt, welche bei dieser Zelltheilung ausgeschieden sein muss. Gilson erwähnt ebenfalls diese Flüssigkeit, aber erst beim Spermatozoenbündel, und so scheint es, als ob ihr früheres Auftreten ihm entgangen ist. Er will auch einen grossen Kern im Innern dieser Flüssigkeit bemerkt haben. Trotz wiederholter Untersuchungen ist es mir nicht möglich gewesen, einen solchen zu entdecken. Ich hatte die Absicht, diejenigen Species, bei welchen Gilson diesen Kern gefunden haben will, selbst zu untersuchen, es war mir jedoch der vorgerückten Jahreszeit wegen nicht möglich, das nöthige Material zu bekommen. Ein Kern von der Grösse und Beschaffenheit, wie ihn G. in seinen Figuren zeichnet, hätte mir schwerlich entgehen können. Er nennt ihn „noyau femelle“ und deutet hiermit an, dass wir in ihm und dem umgebenden Protoplasma ein weibliches Element zu suchen haben, welches bei der Spermabildung ausgeschieden wird. Ich bin der Ansicht, dass vielmehr die ausgeschiedene Plasmamasse eine quellbare Substanz ist, welche dazu dient, bei der Be-

fruchtung die umhüllende Membran zu sprengen und die Spermatozoen frei zu machen.

Mit dem zuletzt geschilderten Vorgang ist die Zelltheilung beendet. Die kleinen Zellen (Fig. 9) sind die Spermazellen, welche nun beginnen sich in die Spermatozoen umzuwandeln.

Die ganze Colonie hat noch eine nahezu kuglige Gestalt. Diese ändert sich bald. Sie wird elliptisch, bisweilen auch birnförmig. Diese Gestaltveränderung wird durch eine Streckung der Spermazellen bedingt. Gewöhnlich strecken sich alle Zellen gleichzeitig, bisweilen aber bleiben einige noch etwas zurück; sie liegen dann noch unverändert an einem Ende, wodurch dieses blasig aufgetrieben erscheint und die birnförmige Gestalt der Colonie hervorgerufen wird.

Meistens geschieht die Streckung, wenn nämlich nur an einer Stelle Flüssigkeit ausgeschieden war, von dieser Stelle aus und die Flüssigkeit bleibt dann dauernd an dieser Stelle.

War an mehreren Stellen Flüssigkeit ausgeschieden, so scheint diese zusammenzufliessen, da man später nur an einer Stelle dieselbe wahrnimmt.

Die Streckung der Zellen erfolgt in der Weise, dass ihr eines Ende sich mehr und mehr ausdehnt, während das andere ziemlich unverändert bleibt. Hierbei drängen sich die Zellen mehr und mehr nach dem einen Pole, an welchem das ausgeschiedene Plasma liegt. Ich will dieses Ende das vordere nennen.

Gilson behauptet, dass jetzt schon der Kern sich in einen langen Faden verlängere, welcher sich nach hinten in die Spermazelle fortsetzt. Ich habe diesen Vorgang wegen der Kleinheit der Zellen nicht beobachten können, will die Richtigkeit der Beobachtung jedoch nicht in Zweifel ziehen.

Ist der geschilderte Vorgang beendet, so stellt ein daraus resultirendes Spermabündel einen gleichweiten, cylindrischen Schlauch dar (Fig. 10). Am vordern Ende liegt über den scheinbar noch unveränderten Kernen die Plasma-

masse. Hinter derselben liegen, in einigen Reihen angeordnet, die Zellkerne, von denen oft einige noch weiter nach dem hinteren Ende zu zu finden sind. Der übrige Theil gewährt in Folge der dicht neben einander liegenden Schwänze der Spermafäden ein haarlockenähnliches Aussehen. Die Zellen sind hier mannigfach durch einander gewirrt, so dass es unmöglich ist, sie bis zum hintern Ende zu verfolgen.

Durch die nun folgende Veränderung erhalten die Spermatozoen ihre definitive Gestalt und diese Veränderung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Spermakerne. Sie geben allmählich ihre rundliche Gestalt und zugleich ihre Lage hinter einander auf; sie ordnen sich alle parallel zu einander an, ihr Kern wird schmaler und schmaler und zugleich nimmt die Längsausdehnung desselben zu. Der Nucleus wird zuerst elliptisch, bei welchem Vorgang bereits eine grosse Zahl der weiter nach hinten liegenden Spermaköpfe zwischen die vordern sich eindrängen. Bei der weiteren Streckung werden die Kerne dann spindelförmig und enden nach vorn mit einem feinen, fadenförmigen Spitzchen. Nach hinten erstrecken sie sich etwas weiter, enden aber auch bald mit einem dünnen Faden im Protoplasma (Fig. 11).

Hiermit hat die Spermatozoenentwicklung ihr Ende erreicht.

Fassen wir die bisher gewonnenen Resultate noch einmal kurz zusammen, so sind es ungefähr die folgenden:

1. Die Geschlechtsorgane legen sich schon sehr frühzeitig an. Sie liegen, aus vier Zellen zusammengesetzt, im Hautfaserblatt und sind sonach wahrscheinlich mesoblastischen Ursprungs.

2. Zwischen den vier Urzellen finden sich Kerne (meist vier) von zweifelhafter Bedeutung, aus welchen wahrscheinlich die Keimstellen hervorgehen.

3. Umhüllt ist die Geschlechtsanlage von einer feinen Membran mit eingestreuten Kernen.

4. Die vier Urzellen vermehren sich durch indirecte Theilung bis

5. durch Einwucherung der äusseren Hülle die vier Hodenfollikel gebildet werden.

6. Eine zweite Hülle, die Peritonealhülle, wird vom Fettkörper aus angelegt.

7. Durch wiederholte, drei- bis fünfmalige directe Theilung werden die Kerne im Innern der Zellen vermehrt.

8. Aus dieser Theilung resultiren wahrscheinlich auch die kleinen Zellkerne, welche der Colonie äusserlich aufliegen und aus denen vermuthlich später die Membran der Spermatozoenbündel hervorgeht.

9. Das Protoplasma gruppirt sich um die Zellkerne, wobei die Zellen meistens aus einander weichen und im Inneren einen Hohlraum zwischen sich frei lassen.

10. Die Kerne zerfallen in viele kleinere Kerne, um welche sich nach erfolgter Theilung das Protoplasma ansammelt.

11. An einer oder mehreren Stellen wird eine protoplasmatische Flüssigkeit ausgeschieden.

12. Die Zellen strecken sich einseitig in die Länge, wodurch die Colonie eine cylindrische Gestalt erhält. An dem vordern Ende sammelt sich die genannte protoplasmatische Flüssigkeit an.

13. Die Kerne strecken sich, werden spindelförmig, ordnen sich parallel zu einander an und enden nach vorn in einen kürzeren, nach hinten in einen längeren Faden.

Die Keimstelle.

Es bleibt uns noch, bevor wir die Betrachtung des männlichen Organs verlassen und uns der Entwicklung der Ausfuhrgänge zuwenden, eine kurze Betrachtung der schon wiederholt erwähnten Keimstelle übrig.

Es tritt dieselbe schon ziemlich früh auf. Wir sahen sie bereits in einem ganz jungen Organ, in welchem soeben die Sonderung in die vier Follikel begonnen hatte. Auch beginnt sie bereits hier ihre Thätigkeit, über welche wir jedoch auf einem so frühen Stadium noch kein klares Bild gewinnen können. Wir wollen sie daher in einem älteren Geschlechtsapparat einer näheren Betrachtung unterziehen, welcher neben andern Entwicklungsformen bereits eine grössere Zahl reifer Spermatozoenbündel enthält.

In einem solchen Organ finden wir die Bündel stets in der Nähe der Ausfuhrgänge, eingelagert in eine gallertartige, von der Geschlechtsdrüse secernirte Flüssigkeit. Entfernen wir uns von hier weiter nach dem peripheren Theile eines Follikels, so zeigen sich, je weiter wir fortschreiten, immer jüngere Entwicklungsstadien, wie ich bereits im ersten Abschnitt meiner Arbeit erwähnte; cylindrische Schläuche mit noch nicht völlig ausgebildeten Spermatozoen, kuglige Kapseln von runden Spermazellen erfüllt etc., kurz, alle Entwicklungsstadien, welche, wie wir sahen, der eigentlichen Spermatozoenbildung voraus gingen, so dass wir, um die Entwicklung der Spermatozoen aus den Spermamutterzellen zu verfolgen, auch ein älteres, schon weit in der Entwicklung vorgeschrittenes Organ betrachten können.

Um auch die einfachen, einkernigen Spermamutterzellen zu sehen, müssen wir eine Stelle betrachten, welche vom Ausfuhrgange etwa um dreiviertel des Gesammtdurchmessers entfernt im Centrum derselben gelegen ist. Im Innern dieser Stelle liegt die eigentliche Keimstelle.

Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch diese Stelle. Im Centrum ist die eigentliche Keimstelle eingezeichnet (*a*). Sie ist kugelförmig und erscheint daher auf dem Querschnitt kreisrund. Umgeben ist sie von einer Lage einfacher Zellen (*b*). Von einer dritten Schicht, welche ebenfalls nahezu kugelförmig um diese Zellenlage angeordnet ist, habe ich nur einen Theil (*c*) eingezeichnet.

Die Keimstelle ist schon bei schwächerer Vergrösserung durch ihre helle Färbung deutlich zu erkennen. Eine Flüssigkeit erfüllt das Innere, an welcher selbst bei Anwendung sehr starker Vergrösserungen nur eine deutliche Granulirung wahrzunehmen ist. Im Centrum sind die Granula ziemlich klein und sie nehmen nach der Peripherie allmälig an Grösse zu. Im peripheren Theile treten dann einige, nur sehr schwach gefärbte blasige Kerne auf. Sie zeigen meistens noch keine festen Conturen, sondern erscheinen wie aus einer grösseren Zahl von Körnchen zusammengesetzt (*b*). Diese Körnchen haben das gleiche Aus-

sehen wie jene, welche die gesammte Keimstelle im Innern erfüllen.

Eine Protoplasmalage umhüllt die Keimstelle als ein starker, concentrischer Mantel und in demselben liegen eine grosse Zahl von Kernen. Diese concentrische Schicht ist dem Zellmaterial, welche ein junges Organ erfüllt, vollkommen gleich. Im peripheren Theile dieser Lage beginnen dann die Zellen sich zu sondern, indem das Protoplasma sich um die Kerne gruppirt und bald theilt sich auch der Kern in derselben Weise, wie wir es an den Spermamutterzellen kennen gelernt haben. So finden wir auch hier Zellen mit drei bis vier Nuclei, die in Folge davon, dass sie noch dicht an einander gepresst sind, die mannigfachsten Formen zeigen (Fig. 12d). In dem Masse, als das Zellmaterial zunimmt und im Inneren Kerne neu gebildet werden, weichen dann die äussersten Colonien aus dem Zellverbande (*e*), wobei sie mehr und mehr sich der kugligen Gestalt zu nähern beginnen.

Dass wir in diesem centralen, kugligen Gebilde in Wirklichkeit eine Keimstelle zu suchen haben, erhellt einmal aus dem Umstande, dass alle Entwicklungsformen der Spermabildung in concentrischer Aufeinanderfolge die Stelle umgeben, vor Allem aber daraus, dass durch die Beobachtung sich das Auftreten der Kerne innerhalb der Keimstelle konstatiren lässt. Es fragt sich nur, als was sollen wir die granulirte Masse im Inneren auffassen und in welcher Weise funktionirt die Stelle?

Die Keimstelle ist aller Wahrscheinlichkeit nach als eine Riesenzelle anzusehen, deren durch die ganze Zelle vertheilte Kernsubstanz dazu bestimmt ist, im peripheren Theile der Zelle fortwährend durch Abschnürung von Kerntheilen neue Nuclei aus sich zu erzeugen. Der Kernfaden ist in ein sehr feines Netzwerk aufgelöst, dessen feine Fädchen sich der Beobachtung entziehen. Da wo zwei Fäden sich kreuzen, schwillt der Faden ziemlich beträchtlich an, und diese Anschwellungen erscheinen uns als eine fein granulirte Masse. Die Keimstelle ist feiner granulirt im Centrum als im peripheren Theile.

Soll nun ein neuer Kern gebildet werden, dann wer-

den im peripheren Theile Stücke des Kernfadens abgeschnürt. Sie liegen Anfangs noch unverschmolzen neben einander und wir erkennen dann den neu auftretenden Kern als blasiges Gebilde, in welchem sich die Theile des neu zu bildenden Kernes oft noch neben einander erkennen lassen. Später vereinigen sich die Theile mit einander, eine Kernmembran wird ausgeschieden und der Nucleus ist fertig. Er entfernt sich in dem Masse weiter von der Ursprungsstelle, als nach ihm neue Kerne gebildet werden, wird mit einer Protoplasmalage umgeben und unterliegt dann, wie wir es gesehen haben, den weiteren Veränderungen, welche aus der einfachen Zelle als Endglied ein Spermatozoenbündel hervorgehen lassen.

Entwicklung der Ausfuhrgänge und der vesiculae seminales.

Wir verliessen den Ausfuhrgang als einen cylindrischen Zellstrang, ohne jedes Lumen im Inneren, welcher sich durch annähernd ein Körpersegment erstreckte, um hier im Fettkörper zu endigen. Dieser Ausfuhrgang kam einer noch ziemlich jungen Raupe zu und es wurde bereits erwähnt, dass seine Weiterentwicklung im Raupenleben eine ziemlich langsame ist. Wir sehen bei einer Raupe, welche der Verpuppung nahe steht, und deren Hoden schon mit einer grossen Zahl reifer Spermatozoenbündel erfüllt ist, die vasa deferentia noch als ähnliche Gebilde wie die eben erwähnten. Sie stellen noch immer zwei solide Zellstränge dar. Am breitesten erscheinen sie an ihrer Insertionsstelle und von dort nehmen sie allmählich an Breite ab und enden im Fettkörper mit ihrem dünnen, fast fadenförmigen Ende. Nur insofern können wir eine Veränderung constatiren, als er an Länge und auch an Breite zugenommen hat. Die Breite am Organ hat vielleicht das Dreifache der ursprünglichen Ausdehnung erlangt und er erstreckt sich nahezu durch drei Körpersegmente.

Bei zwanzig Tage alten Puppen, den ältesten Thieren, welche ich von Sm. populi untersucht habe, hatte er sich

in seinem hinteren Theil auch kaum verändert. Nur um weniges war er nach dem hinteren Körperende verlängert, doch ohne dasselbe zu erreichen. Auch von einer ectodermalen Einstülpung, durch die, wie wir bald sehen werden, der Penis entsteht, liess sich noch nichts wahrnehmen. Hingegen zeigte der vordere, zum Calyx werdende Theil bereits einen inneren Hohlraum. Die Zellen, welche vorher sich dicht an einander reihten und theilweise mit ihren Enden sich zwischen einander einschoben, waren aus einander gewichen und hatten zwischen sich ein Lumen entstehen lassen.

Hieraus geht hervor, dass durch Auseinanderweichen der Zellen, wonach sie sich in einer gewissen Regelmässigkeit anordnen, der solide Zellstrang allmählich in einen Gang umgewandelt wird und dass dieser Vorgang am vordern Ende, unmittelbar an der Geschlechtsdrüse beginnt und sich von da succesive nach dem hintern Ende fortsetzt. Beendet wird er erst, wenn die Ausfuhrgänge bis zu der Stelle entwickelt sind, wo sie später mit dem ectodermalen Theil, d. h. dem ductus ejaculatorius verschmelzen.

Liparis dispar diente mir dazu, die Weiterentwicklung der samenleitenden Gefässe zu untersuchen. Da dieser Schmetterling zu seiner Entwicklung im Puppenzustand nur 12 bis 14 Tage bedarf, so ist es erklärlich, dass schon ein eben verpupptes Exemplar die Ausfuhrgänge weiter entwickelt zeigt, als selbst eine zwanzig Tage alte Puppe des Pappelschwärmers, welche den ganzen Winter in der Erde ruht um erst im Frühjahr auszuschlüpfen. Bei der Puppe von *Liparis* sind bereits die Zellstränge der vasa deferentia in ganzer Länge geöffnet.

Am Hoden liegen unterhalb der Peritonealhülle die beiden Calyces neben einander und umgreifen mit ihren trichterförmig erweiterten Enden bereits die vier Follikel, deren Producte sie aufzunehmen bestimmt sind. Hinter dieser Stelle verengt sich sofort der Gang und ebenso seine Wandungen. In seinem letzten Abschnitt ist er noch etwas dünner als in dem ersten.

Der histologische Aufbau der Gänge ist bereits derselbe, wie ich ihn im ersten Theil für das völlig ent-

wickelte vas deferens geschildert habe. Auch das äussere, dünne Zellhäutchen überkleidet das innere Epithel des Ganges. Bei *Sm. populi* konnte dasselbe noch nicht constatirt werden, und so bleibt es zweifelhaft, ob es dort überhaupt vorhanden ist und auf welche Weise es entsteht. Am wahrscheinlichsten ist es mir, dass es bindegewebigen Ursprungs ist.

Beide Ausfuhrgänge laufen als zwei fast parallele Stränge bis zum vorletzten Körpersegmente im vorderen Theile gar nicht, im hinteren nur erst wenig gekrümmt. In ihrem hintern Verlauf nähern sie sich allmählich und legen sich ziemlich dicht an einander. Später verschmelzen sie hier zu einem einzigen Rohr, welches mit dem Penis, resp. dem ectodermalen Theile des Ausfuhrganges in Verbindung tritt.

Die vasa deferentia bewahren zwar im Wesentlichen ihre Lage zur Körperaxe, doch geben sie allmählich ihre dorsale Lage auf, umgreifen hierbei den Darm, um in ihrem letzten Theile ganz auf der ventralen Seite zu liegen.

Die Veränderungen, welche dieser Ausfuhrgang noch zu erfahren hat, ist einmal die Anlage der vesiculae seminales, die am vordern Ende desselben erfolgt. Eine zweite unbedeutende Differencirung geschieht an dem Theile zwischen Vesicula und Penis.

Die Vesicula ist eine einfache Auftreibung des vas deferens. Etwa drei Tage nach der Verpuppung beginnt unweit der Insertionsstelle der Gang sich zu erweitern und zwar so, dass der Theil, welcher der äusseren Körperwand zugekehrt ist, beträchtlicher aufgetrieben wird als der innere, dem andern Samenleiter zugewandte Theil. Die Erweiterung vergrössert sich mit dem Alter der Puppe und beginnt gleich nach ihrem ersten Auftreten ihre secretorische Funktion. Das ganze Innere der noch nicht völlig ausgebildeten vesicula füllt sich mit einer gallertartigen Masse und schon nach kurzer Zeit sind die ersten Spermatozoenbündel in dem Secret eingelagert. Dieselben mehren sich fort und fort und es schien fast, als ob ihr Vordringen mit zur Erweiterung der Blase beitrüge. Später werden auch die Theile der vasa deferentia, welche unmittelbar

nach vorn an die vesiculae anstossen, etwas erweitert und füllen sich gleichfalls mit Spermatozoen. Dieses tritt jedoch erst dann ein, wenn die Samenblasen nahezu ihre definitive Grösse und Gestalt erreicht haben.

Die Erweiterung der Samenblasen nimmt rasch an Grösse zu. Sie ist bedeutender auf der dorsalen Seite nach dem hintern, auf der ventralen nach dem vordern Körperende. Das hat zur Folge, dass die Einmündungsstelle in die Blase der Rückenseite, die Ausmündungsstelle der Bauchseite genähert ist.

Schliesslich bleibt die mittlere Partie einer jeden Blase im Wachsthum etwas zurück, während vorderer und hinterer Abschnitt sich noch etwas erweitern und es zeigt hierdurch die vesicula im ausgebildeten Zustande eine mehr oder weniger tiefe mittlere Einschnürung.

Der letzte Theil der Samenleiter, der anfangs fast als gerade Fortsetzung des Anfangstheils erschien und nur eine geringe Abweichung zeigte, hat in der Puppe noch zwei Modificationen einzugehen. Noch ehe der ductus ejaculatorius völlig entwickelt ist, wird die Vereinigung beider Abschnitte erreicht dadurch, dass sie sich an einander legen, die trennenden Membranen allmählich schwinden und beide Lumina sich vereinigen.

Mit dieser Verschmelzung hört das Längenwachsthum der vasa deferentia nicht auf und da dieselben bereits das Abdomen von den Samentaschen bis zum hintern Ende in ganzer Länge durchsetzt haben, so müssen die Gefässe bei ihrer Längenausdehnung sich nothwendig in Windungen legen. Anfangs sind deren nur wenige vorhanden, dieselben nehmen mit dem Alter der Puppe zu und wenn mit dem Ausschlüpfen des Schmetterlings das Wachsthum beendet ist, so ist ein grosser Theil des letzten Körperabschnitts von ihnen eingenommen.

Der Penis und ductus ejaculatorius.

Beide legen sich erst in der Puppe an und sind rein ectodermalen Ursprungs. Unterhalb des Afterdarms erfolgt eine flache, ringförmige Einsenkung des äusseren Körper-

epithels, welche Anfangs noch unbedeutend ist, sich aber nach und nach mehr vertieft. Der äussere Rand zeigt zuerst einen beträchtlichen Durchmesser, welcher später dadurch vermindert wird, dass die Ränder sich einander etwas nähern.

Im Grunde dieser Einsenkung ist eine concentrische Stelle nicht mit eingestülpt worden. Sie erhebt sich als ein cylindrischer Höcker, der auch später, wenn sich die Einsenkung mehr vertieft hat, noch mit seiner äussersten Erhebung über die Ränder hervorragt.

Dieses cylindrische Gebilde ist die erste Anlage des Penis. Vom äussersten hinteren Ende desselben ist eine zweite Einstülpung erfolgt. Während nun jene erste Einsenkung nur etwa bis zum Ende des letzten Körpersegments vordringt, vertieft sich diese nach und nach bis zum Grunde des vorletzten Segments. Die Einstülpung verbreitert sich allmählich in dorso-ventraler Richtung. Ist sie ungefähr bis zu der Stelle, bis zu welcher um die Penisanlage herum das Epithel sich eingesenkt hatte, erfolgt, so beginnt sie sich in zwei Theile zu gabeln, einen ventralen, aus welchem der eigentliche Penis hervorgeht und einen dorsalen, den späteren ductus ejaculatorius. Beide erstrecken sich ziemlich gleichweit in das Innere des Körpers, der letztere um ein Geringeres weiter als der erstere. Der Penis bildet die gerade Verlängerung seines äusseren zuerst angelegten Theiles und endet am hinteren Ende blind geschlossen. Der ductus ejaculatorius hingegen beschreibt eine schwache Krümmung nach der dorsalen Seite, verläuft dann parallel dem Penis und vereinigt sich mit den mittlerweile verschmolzenen Samenleitern.

Das beide auskleidende Epithel unterliegt, sobald sie ihre volle Länge erreicht haben, weiteren Veränderungen. Beim Penis wird nach Innen eine Chitinlage und nach Aussen, d. h. nach dem Inneren des Körpers eine starke muskulöse Schicht ausgeschieden, welche ihn später vollständig umgiebt. Beide Processe vollziehen sich gleichzeitig. In demselben Masse, als sich die Chitinlage verstärkt, nimmt auch die musculöse Hülle an Ausdehnung zu. Hierbei schwindet das Epithel nach und nach voll-

ständig, so dass beim Schmetterling nichts mehr von ihm vorhanden ist.

Die Epithelschicht des ductus ejaculatorius scheidet gleichzeitig eine starke Muskellage aus, es unterbleibt aber, zum Unterschiede vom Penis, die chitinöse Auskleidung.

Während die erwähnten Vorgänge sich beim Begattungsgliede abspielen, sind auch die beiden Muskeln, welche die Begattung vermitteln, angelegt worden und zwar vom Grunde des ersten Körpersegments aus. Es ist auch hier das Epithel, welches die Muskeln ausscheidet. Beide durchsetzen von der Körperwand aus bei ihrem weiteren Wachsthum allmählich den Fettkörper. Ihren Verlauf lernten wir bereits im ersten Abschnitt kennen. Sobald die starke, den Penis umhüllende Muskulatur vollständig entwickelt ist, ist auch die Bildung dieser beiden Muskeln vollendet und ihre Vereinigung mit dieser vollzogen. Erector und Retractor sind beide doppelt vorhanden. Der eine entspringt von der rechten, der andere von der linken Seite des Körpers. Einen Tag vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlings ist die Entwicklung beendet.

Litteratur.

1. Bessels' Studien über d. Entw. der Sexualdrüsen bei Lepidopt. Z. f. w. Z. Bd. XVII. 1867.
2. Al. Brandt, Das Ei u. seine Bildungsstätte. Leipzig 1878.
3. Cholodkowsky, Ueber d. Hoden der Schmetterl. Vorl. Mitth. Zool. Anz. 1880.
4. G. Gilson, Étude comparée de la spermatogénèse chez les arthop. La Cellule Tom. I. Louvain.
5. Hatschek, Beitr. z. Entwicklungsgesch. der Lepidopt. Jen. Ztsch. Bd. IX. 1877.
6. Herold, Entwicklg. d. Schmetterl. Cassel u. Marburg 1815.
7. O. u. R. Hertwig, Coelomtheorie. Jena 1881.
8. Leydig, a. Der Eierstock u. d. Samentasche d. Insekt. Nov. Acta Leop. 1867.
   b Lehrbuch der Histologie. 1857.

9. Ludwig, Ueb. d. Eibild. im Thierreich. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. i. Würzburg. Bd. VII. 1874.
10. H. Meyer, Ueb. d. Entw. des Fettkörp. d. Tracheen u. der keimbereitend. Geschlechtstheile b. d. Lepid. Z. f. w. Z. Bd. I. 1849.
11. Nusbaum, Zur Entwicklg. d. Ausfuhrgänge d. Sexualdrüsen b. d. Insekten. Zool. Anz. Bd. V. 1882.
12. Palmén, a. Zur vgl. Ant. d. Ausfuhrg. d. Sexualdrüsen b. d. Insekten. Morph. Jahrb. Bd. IX. 1883.
b. Die paarig. Ausfg. der Geschlechtsorg. d. Ephemeriden. Leipzig 1884.
13. Schneider, a. Ueb. d. Entw. d. Geschlechtsorg. bei Insekten. Schn. Zool. Beitr. Bd. I H. 3. 1883.
b. D. Entw. d. Geschlechtsorg. b. Insekt. Ebenda Bd. I H. 3. 1885.
14. Stein, Vgl. Anat. u. Phys. d. Insekt. I. Die weibl. Geschlechtsorg. d. Käfer. Berlin 1867.
15. Suckow, Ueb. d. Geschlechtsorg. d. Insekt. Z. f. org. Physik. Bd. II. 1828.
16. Weissmann, a. Die nachembr. Entwickl. d. Muscid. Z. f. w. Z. Bd. XIV. 1864.
b. Die Metamorph. d. Corethra plumicornis. Z. f. w. Z. Bd. XVI. 1866.

Erklärung der Figuren.

Sie sind, wenn nichts anderes angegeben ist, mit Zeiss Ocular II und Objectiv F gezeichnet.

Fig. 1 Junges weibliches Organ von *Zygaena filipendulae*. *a*. Die vier Urzellen der Geschlechtsanlage, *b*. die äussere Hülle, *c*. die erste Anlage des Ausfuhrganges, *d*. Kerne von zweifelhafter Bedeutung.

Fig. 2. Junges männliches Organ, etwas älteres Stadium als Fig. 1, Bezeichnung wie Fig. 1.

Fig. 3. Schnitt durch ein älteres weibliches Organ als Fig. 1, Bezeichnung wie dort.

Fig. 4. Schnitt durch den Hoden einer 7 Tage alten Raupe. *e*. Der Endfaden, *f*. die beginnende Einwucherung des äusseren Epithels.

Fig. 5. Schnitt durch das männliche Organ einer 3 Tage alten Raupe von *Smerinthus populi*. *a*. Die Keimstelle, *b*. vielkernige Zellen, *c*. das äussere Epithel (Ocular II Obj. D).

Fig. 6. Eine vielkernige Zelle nach beendeter direkter Kerntheilung. *k*. Aeusserlich aufliegende kleine Kerne.

Fig. 7. Blastulaähnliche Zellencolonie, durch Sonderung der Zellen aus Fig. 6 hervorgegangen.

Fig. 8. Zellengruppe wie in Fig. 7. Die Kerne sind in eine grosse Anzahl kleiner zerfallen.

Fig. 9. Colonie von Spermazellen. *a*. Ausgeschiedene protoplasmatische Flüssigkeit.

Fig. 10. Junges Spermatozoenbündel. *a*. Die ausgeschiedene Flüssigkeit, *b*. die noch unveränderten Zellkerne.

Fig. 11. Reifes Spermatozoenbündel.

Fig. 10 u. 11 sind nur in halber Länge gezeichnet.

Fig. 12. Die Keimstelle im Hodenfollikel. *a*. Die eigentliche Keimstelle, *b*. neugebildete Kerne, *c*. Protoplasmaschicht mit eingelagerten Kernen, *d*. gesonderte Zellen, es beginnt die Kerntheilung, *e*. vielkernige Zellen.

Fig. 13. Querschnitt.

Fig. 14. Längsschnitt durch den oberen Theil des Ausfuhrganges (Ocular 4 System A).

Ein Beitrag zur Kenntniss der Histologie und Physiologie der Generationsorgane des Regenwurmes.

Von

Dr. **Carl Neuland.**

Hierzu Tafel II.

Von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Richard Hertwig, Begründer und früherem Leiter des hiesigen zoologischen Instituts, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank für die Anregung und Beihülfe bei meinen Studien auszusprechen mich verpflichtet fühle, wurde mir vor zwei Jahren der Rath gegeben, die Geschlechtsorgane der Regenwürmer von Neuem zu untersuchen. Wenn ich auch bei der Vornahme der Untersuchung wenig Hoffnung hegte, viel Neues zu finden, so wurde mir jedoch bald die Gewissheit, wenigstens etwas zur Beseitigung der über dieser Materie noch schwebenden Controversen beitragen zu können. Meine Absicht war nun bei dieser Arbeit ontogenetisch zu Werke zu gehen, ich musste jedoch bald, einerseits aus Mangel an geeignetem Material, andererseits weil mich diese Arbeit zu weit geführt hätte, vorläufig davon abstehen; gedenke jedoch dieselbe in kürzester Zeit ihrem Ende zuführen zu können, da ich schon einen grossen Theil derselben skizzirt habe und mir nur noch wenige Entwicklungsstadien fehlen. Bei der vorliegenden Arbeit werde ich mich also auf die Darstellung der entwickelten Organe beschränken und

mich nur auf die von Lumbricus agricola, Hoffmeister[1]), beziehen. Das hierbei verwandte Material wurde einem einzigen Garten zu allen Jahreszeiten entnommen.

Untersuchungsmethode.

Zu den hier vorliegenden Resultaten kam ich sowohl durch Studien an frischen Thieren als auch durch Schnitte, bei deren Anfertigung ich mich des Jung'schen Microtoms (mittleres Modell) bediente. Dieser Apparat wurde allen an ihn gestellten Ansprüchen vollständig gerecht, so dass ich bei Schnittserien, mit der Schnittdicke von 0,0075 bis 0,02 mm, von 200 Stück und bei einer Flächenausdehnung des Objectes von ungefähr einem Quadratcentimeter, keinen Ausfall erlitt. Bei der Präparation der Thiere verfuhr ich nach der Methode von Hering[2]) und Claparède[3]). Bei den histologischen Untersuchungen bediente ich mich als Härtemittel der Kleinenberg'schen Flüssigkeit. (Zu einer gesättigten Pikrinsäurelösung werden 2% Schwefelsäure hinzugesetzt, filtrirt und durch das dreifache Volumen destillirten Wassers verdünnt.) In dieser Flüssigkeit, die fast keine Veränderung nach sich zog, liess ich das zu schneidende Object 1—2 Tage liegen, wusch es dann mit 70% Alkohol zu wiederholten Malen aus bis ein weiterer Zusatz von neuem Alkohol vollständig farblos blieb, was mitunter erst nach 8 Tagen erfolgte. Bei der nun folgenden Färbung mit alkoholischem Boraxkarmin erzielte ich wunderschöne Kernfärbungen, wie solche weder bei Behandlung mit Chromsäure, noch bei Erhärtung mit Alkohol erhalten werden. Den Ueberschuss des Karmins entfernte ich durch Salzsäure-Alkohol (70% Alkohol mit 0,5% Salzsäure). Dem Präparat wurde nun durch allmählichen Zusatz von

---

1) Hoffmeister: Beitrag zur Kenntniss deutscher Landanneliden. Wiegmann's Archiv 1843.

2) Hering: Zur Anatomie und Physiologie der Generationsorgane des Regenwurmes. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band VIII 1857.

3) E. Claparède: Histologische Untersuchungen über den Regenwurm. Z. f. w. Z. Band XIX 1869.

immer stärkerem Alkohol das Wasser entzogen, der Alkohol durch Terpentin entfernt, das Terpentin musste selbst nun wieder einem reichlichen Zusatz von Paraffin weichen, welches bis zur vollständigen Durchdringung des Präparates auf der Temperatur von 40° Cels. gehalten wurde; zum wenigsten dauerte diese Procedur eine Stunde. Das Präparat wurde nun in ein Papierkästchen gebracht, mit Paraffin umgossen und sich dann zum Erkalten selber überlassen; da das Paraffin auch nach dem Erkalten durchsichtig genug blieb, so war die Orientirung über die Schnittrichtung leicht. Das Präparat wurde nun geschnitten, durch eine dünne Lösung von Gummi auf den Objectträger geklebt, so dass in Folge dessen die Organe in situ erhalten blieben. Nachdem der Gummi getrocknet war, wurde das Paraffin durch Petrolbenzin entfernt, das Präparat in Nelkenöl aufgehellt und in Canadabalsam (Terpentinlösung) eingeschlossen; auf diese Weise erhielt ich ohne Ausfall die Schnittserien durch die Genitalsegmente; jedoch war der Darmkanal, da die Steinchen in demselben das Schneiden verhinderten, herauspräparirt. Zur Controle fertigte ich auch Rasirmesserpräparate unter Behandlung des Objectes mit 2 % Chromsäure, oder chromsaurem Kali oder auch mit Alkohol an; auf eine andere Präparationsmethode werde ich später zurückkommen.

Untersuchung.

A. Weiblicher Organismus.

Eine makroskopische Untersuchung der Generationsorgane führte mich bezüglich der Lage derselben zu denselben Resultaten, wie sie von Hering in der oben genannten Arbeit niedergelegt sind, so dass ich also nichts hinzuzufügen habe; weniger jedoch kann ich mich mit der histologischen und physiologischen Deutung einiger Theile derselben einverstanden erklären.

Wie bekannt ist der Eierstock von Lumbricus agricola ein kleiner, kegelförmiger Körper, „der mit seiner Basis an der Bauchfläche dicht an das das 12. vom 13. Segment trennende Septum angewachsen ist.“ Solcher

Eierstöcke nun kommen in jedem Thiere zwei vor, dieselben sind in Bezug auf das Bauchmark symmetrisch geordnet. Alles dieses muss ich bestätigen; bezüglich der Form des Ovars bin ich aber anderer Ansicht. Bei meinen Untersuchungen — ich habe ungefähr vierzig Ovarien gesehen — fand ich niemals ein „zottiges"; wahrscheinlich war das zottige Aussehen durch die Anwendung von Reagentien oder durch Eintrocknen herbeigeführt; nach meiner Ansicht ist das Ovar seiner Gestalt nach ein Kegel, dessen Mantel warzige Erhöhungen zeigt und an dessen Spitze sich die reiferen Eier befinden; einen zipfelförmigen Endtheil, wie Hering[1]) und Claparède[2]) ihn abgebildet haben, habe ich niemals gefunden; wobei jedoch nicht ausgeschlossen ist, dass nach wiederholtem, schnell auf einander folgendem Abstossen von gereiften Eiern ein solcher Zustand, wie der gezeichnete, eintreten kann. Die von mir am häufigsten gefundene Form des Endtheils des Ovars habe ich in Figur 1 mittels der Abbe'schen Kammer fixirt; die Basis, als bekannt voraussetzend, habe ich nicht gezeichnet. Hierbei muss ich noch auf einen ferneren Unterschied zwischen der Claparède'schen Zeichnung und der meinigen aufmerksam machen. Nach ersterer ist das Stroma des Ovars eine ganz homogene Masse ohne irgend welche Differenzirung; ich stelle jedoch die Homogenität desselben entschieden in Abrede, indem das Stroma, wie es meine Zeichnung auch angibt, eine deutliche Streifung zeigt. Diese Streifen aufzulösen, wie auch einzelne Elemente des Stroma aus dem Zusammenhange zu isoliren, wollte mir nicht gelingen; das Ganze macht aber den Eindruck, als wenn die Streifen die Balken eines Trabekelwerkes seien, zwischen denen zarte Membranen ausgespannt sind, analog dem Trabekelwerk der später zu behandelnden Samenblasenanhänge. Die oben in Rede stehenden Membranen habe ich an einzelnen wenigen Stellen auch deutlich gesehen. In diesem Stroma nun sind die Eier eingebettet und gelangen in gereiftem Zu-

1) Hering: Z. f. w. Z. Band 8. Taf. XXIII Fig. 5.
2) Claparède: ibidem Band 19. Taf. XLVIII Fig. 6.

stande durch Dehiscenz desselben in die Leibeshöhle; nach ganz frischer Ablage findet man die taschenartige Stromahöhle noch vor, wie es die Spitze meiner Zeichnung wiedergibt.

In jedem Ei, besonders in den reiferen, zeichnet sich ein nicht gefärbtes, klares Bläschen, das Keimbläschen, vor seiner körnigen Umgebung durch seine Durchsichtigkeit aus. In seinem Innern hat es stets mehrere solide Keimflecke, so dass ich mit Claparède die Duplicität der Keimflecke den Regenwurmeiern zusprechen muss, während Ratzel (Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Oligochaeten. Leipzeig 1868) dies als eine seltene Erscheinung bezeichnet. Bei meinen Serien fand ich zwar niemals alle Eier eines Schnittes, wie es Figur 1 zeigt, mit zwei Keimflecken versehen, ich verfolgte aber die einzelnen Schnitte desselben Eies, um mich von der Duplicität zu überzeugen und ergänzte, um Irrthümer zu vermeiden, die Keimflecke in jedem Ei zu einem Paar.

Die Eier gelangen, wie oben schon gesagt, durch Dehiscenz des Stroma in die Leibeshöhle und werden von der Tuba des Ovidukts aufgenommen, welch letztere dicht an das hintere Septum des Ovarialsegmentes (XIII. Segment) angewachsen ist; sie liegt genau mit ihrer Oeffnung der Ovarialspitze vor und hat wie der Trichter des Vas deferens ein „rüschenartiges“ Aussehen, nur dass ersterer viel kleiner ist. Auf diesen Trichter folgt ein ziemlich schmales Gefäss, das im XIV. Segment unter vorheriger Ausbuchtung zu einem Bläschen nach aussen mündet. Der Trichter und der Gang sind an ihren Innenseiten mit Wimpern besetzt, während das Bläschen davon befreit ist. Dieses Bläschen ist ein Sammelapparat für die nacheinander abreifenden Eier, die dort bis zu ihrem Einschluss in einen Cocon aufbewahrt werden. Häufig zwar habe ich dieses „Knötchen“ Hering's nicht gefunden, wie es überhaupt nicht leicht ist, den Zusammenhang desselben mittels des Ganges mit der Tube zu finden; aber der Zufall trat helfend zur Seite; als ich nach der Ausmündung des Ovidukts suchte, war gerade die Zeit der Eiablage

und da fand ich denn die Ausmündung desselben besonders leicht durch die Anhäufung verschiedener Eier, bis zu acht Stück, in der Sammelblase.

Als ein weiterer Theil des weiblichen Organismus sind die Receptakula seminis, Samentaschen, aufzufassen; physiologisch sind sie von Hering als solche richtig erkannt worden, ihrer Entwicklung nach sind es Einstülpungen des Integuments, deren erster Theil gangartig, eng, sich ein Geringes nach oben krümmend, verläuft, während der Endtheil sich kugelartig erweitert; dieser letzte Theil, die eigentliche Tasche, ist mit Blutgefässen über und über bedeckt, wie es die Natur und Funktion des Organs, den empfangenen Samen bis zur Befruchtung lebend zu erhalten, verlangt. Diese Arbeit wird den Blutgefässen durch die massenhafte Entwicklung der im Integument eingeschlossenen, einzelligen Drüsen bedeutend erleichtert. Die einzelnen Drüsenzellen liegen hier stellenweise so dicht aufeinander, dass man eine mehrzellige Drüse zu sehen glaubt; ja mitunter sind sie so zahlreich schichtenweise übereinander gelegt, dass sie das Ansehen übereinandergelegter Flaschen bieten. Eine Zeichnung einer solchen Stelle glaubte ich mir schenken zu dürfen, da dieselbe fast genau so geworden wäre, wie sie Leydig[1]) von einem Stück Prostata von Nephelis entworfen hat, nur mit dem Unterschied, dass die Drüsenzellen der Taschen nicht ganz so häufig sind. Bezüglich der sonstigen Beschreibung der Receptakula kann ich mich auf die bereits citirten Arbeiten berufen.

Was nun den Inhalt des Organs betrifft, so kann ich Hering nicht zustimmen, denn jene „körnigen Conglomerate und Epithelialfetzen, in die sich die Samenfäden einbohren und radienförmig abstehend durch ihre Bewegung eine oft sehr lebhafte Rotation derselben bewirken, noch jene weissen, platten, ovalen Scheiben, oft von der ausgesprochensten Homogenität und dann mit scharfen, dunkeln, durchaus einfachen Contouren begrenzt, bei auffallendem

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a. M. 1857.

Licht dunkel, während der sie umgebende Same das Licht schön weiss reflectirt", habe ich, trotzdem ich Zeiss homogene Immersion $^1/_{18}$ anwandte, nicht entdecken können; vielmehr war der Inhalt der Tasche neben den Spermatozoen und einigen Schleimtropfen eine milchige Flüssigkeit, in der sich, besonders nach frischer Begattung, die Spermatozoen lebhaft wellenförmig bewegen; niemals fand ich bei ungefähr vierzig untersuchten Receptakeln eine rotirende Bewegung, niemals jene Scheiben. Hering hebt zwar hervor, dass auch er zuweilen jene festeren Elemente nicht gefunden habe; ich bin nun der Ansicht es sind zufällig in das Receptakulum oder bei der Präparation in dessen Nähe gekommene Fremdkörper, die in keiner Beziehung zu dem Samen oder der Samenflüssigkeit stehen. Die einzige Möglichkeit, dass sie zum Samen in einer Beziehung stehen könnten, wäre die, dass sie die etwas abgeplatteten Centralkugeln desselben wären, also jene Masse, um die das unreife Sperma nach der Bildung aus der Hodenmutterzelle haften bleibt. Dies ist aber unwahrscheinlich, denn so wie das Sperma in das Vas deferens übertritt, ist es selbstständig und entbehrt jener Centralmasse; hierbei stütze ich mich auf meine zahlreichen Untersuchungen, durch die ich niemals eine Centralkugel, ja selbst nicht ein Mal einen Ueberrest derselben in irgend einem Theile des Vas deferens, weder auf Schnitten noch bei frisch getödteten Thieren, constatiren konnte. Wollte man auch annehmen, ich hätte die Centralkugeln übersehen, das Nichtfinden derselben ist ja noch nicht ein Beweis der Nichtexistenz, so dürfte die Reflexion wohl für meine Ansicht sprechen, dass durch das Fortbestehen der Centralkugel ein Ausfliessen des Samens aus dem Vas deferens einerseits, ein Fortleiten desselben in der durch die Muskelthätigkeit des Gürtels gebildeten Rinne andererseits unmöglich ist, wenigstens doch merklich erschwert wird; hätte auch nun ein Theil des Samens auf dem Centralkörper aufsitzend die Oeffnung des Receptakulum erreicht, so würde, wenn man auch eine drückende Kraft annimmt, doch der Samen meistens wegen der Körper und der Kleinheit des Ganges, da durch den Einfluss beider bald

eine Stauung eintreten würde, ohne sein Ziel und seinen Zweck erreicht zu haben zu Grunde gehen; geradeso würde durch dieselben Umstände ein späteres Austreten des Samens bei der Befruchtung gehemmt werden. Da ferner die Spermatocyten eine membranlose Eiweissmasse sind, und jene Scheiben sogar scharfe Contouren zeigen, so können beide nicht identisch sein. Nach dem Gesagten glaube ich wohl zu dem Schlusse berechtigt zu sein: Die Scheiben und körnigen Conglomerate sind Fremdkörper und haben in Folge dessen mit dem Receptakulum oder dem Samen nichts zu thun; sie sind wenigstens nicht unentbehrlich.

Bei einer oberflächlichen Betrachtung der Regenwürmer gewahrt man eine Anzahl Leibesringe, die sich durch ihre hellere, lederbraune Farbe vor den anderen deutlich abzeichnen; man nennt sie in ihrer Gesammtheit den Gürtel oder das Clitellum, ein solcher zeigt sich aber erst nach dem Eintritt des Wurmes in den Reifezustand. Die Funktion dieses Körpertheiles ist eine dreifache, erstens bei der Copulation das Spinnen des Chitinringes, um dieselbe inniger zu machen, zweitens das Leiten des Samens zwischen seinen Leisten, und drittens bei der Eiablage die Bildung der die Eier aufnehmenden Cocons; seiner Struktur nach müssen wir ihn als einen etwas modificirten Theil des Hautmuskelschlauches auffassen. Zu meinem grössten Bedauern muss ich meine Ansicht über die Strukturverhältnisse desselben zurückhalten, da zu deren vollständiger Klarlegung nur die Entwicklungsgeschichte beitragen kann. Meine Präparate, auf die verschiedenste Weise angefertigt, vermochten mir kein klares Bild zu liefern; aus diesem Grunde allein vermag ich nur die Widersprüche zwischen Mojisisowicz[1]) und Vejdowsky[2]) einerseits und Claparède andererseits mir zu erklären. In meinen Präparaten fand ich solche, die der Claparède'schen Zeichnung l. c. Tafel XLVI Figur 1 vollständig entsprachen,

1) Mojisisowicz: Ueber den Bau der Annelidenhypodermis, Sitzungsberichte d. K. Ak. d. Wissensch. zu Wien. Band 76. 1877.

2) Vejdowsky: System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884. pag. 69.

es liessen sich jene zwei Drüsenschichten erkennen, die untere enthielt die wundervollsten Kerne, ebenfalls konnte ich die Begrenzung deutlich wahrnehmen, bei anderen Präparaten hinwiederum vermochte ich keine Differenz zwischen beiden Schichten zu erkennen. Hypodermiszellen vermochte ich jedoch niemals aufzufinden.

B. Männlicher Organismus.

Bei der Präparation des Regenwurmes von oben trifft man im neunten bis zwölften Segment auf eine weissliche, ziemlich stark entwickelte Masse von polsterartigem Aussehn, die in ihre Mitte eine zur Körperaxe senkrechte Einschnürung zeigt; dieses Organ wird mit dem Namen Samenblase bezeichnet. Obiger Einschnürung genau entsprechend zerfällt die Samenblase durch eine Membran, die von oben nach unten geht, in zwei Abtheilungen, eine vordere und eine hintere, die bezüglich ihrer Theilung jedoch von dem Septum des Segments abhängig ist; eine Theilung der Blase in der Längsrichtung findet nicht statt. Seitlich trägt die Blase drei Paar Anhänge, deren Lage von Hering auch richtig angegeben ist; dieselben vertheilen sich so, dass auf die erste Abtheilung zwei und auf die letzte Kammer nur ein Paar Samenblasenanhänge kommt.

Das Organ mit seinen Anhängen hat nun von Anfang an die wechselvollsten Deutungen erfahren, indem die Einen das Ganze als Hoden, die Anderen als Ovarien ansprechen, und so ist es gar nicht zu verwundern, wenn man sogar beide Samenelemente in ihnen zu finden glaubte, dass das Ganze also eine Zwitterdrüse sei. Mit der Entdeckung der Ovarien durch d'Udekem wurde die Samenblase den männlichen Organen, und dies mit Recht, zugezählt; ob die Samenblase aber neben der Funktion, das Sperma zur Reife zu bringen, aufzubewahren und dem Trichter zuzuleiten noch die der Spermalbildung übernimmt, darüber gehn noch die Ansichten auseinander. Hering will zwei Paar Hoden gefunden haben, den beiden noch zu betrachtenden Wimper-

1) Vejdowsky: System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884. pag. 69.

trichtern vorgelagert, d'Udekem und Claparède halten die ganze Samenblase widerum für die Hoden; während Horst, dessen Arbeit mir leider nur im Auszug bekannt ist, und Vejdowsky wieder sich der Ansicht Herings anschliessen. Alle Untersucher stimmen in dem Punkte überein, dass Hering die Hodendrüsen als solche, und nach Ansicht der beiden letztgenannten Autoren sogar deren Lage vor dem Wimpertrichter richtig erkannt und gezeichnet hat. Vejdowsky behauptet nun, die ursprünglichen Hodendrüsen beständen nur eine verhältnissmässig kurze Zeit, indem sie sehr früh in Spermatogonien zerfielen, die dann ihre weitere Entwickelung in den Samensäcken durchmachten; man fände demnach bei geschlechtsreifen Oligochaeten nur die mit den sich entwickelnden Spermatozoen gefüllten Samensäcke, während die ursprünglichen compakten Hoden fast vollständig verschwänden. Zu Anfang meiner Untersuchung, ich kannte die Arbeit Vejdowsky's noch nicht, lernte dieselbe auch erst vor Kurzem kennen, neigte auch ich sehr zu dieser Ansicht, wurde jedoch und das durch äusserst zahlreiche Untersuchungen, zu allen Jahreszeiten angestellt, bald davon überzeugt, dass die Hodendrüsen nicht nur bei jungen Thieren aufzufinden sind, sondern auch den älteren nicht fehlen, wenngleich sie auch hier schon nicht mehr so produktiv sind. Sie kommen also auf jeden Fall, wie Hering, Horst und Vejdowsky selbst es beobachtet haben, vor. Nur mit der Angabe der Lage der Hodendrüsen konnte ich mich nicht befreunden, da mir dieselben nicht constant an demselben Orte entgegen traten, noch mehr sollte ich aber erstaunen, als ich bei dem Versuch, das Stroma der Samenblasenanhänge zu isoliren, auch dort diese Drüsen vorfand; aber nicht immer gelang es mir deren dort zu finden. Ein grosser Theil meiner Schnitte gab gar kein Resultat, während andere mich wiederum befriedigten und mich in der Ansicht bestärkten, dass auch in den Anhängen Sperma gebildet wird. Bei der Untersuchung von frischen Thieren war ich weit glücklicher, wenngleich ich auch wieder zugeben muss, dass der Zufall beim Auffinden so kleiner Drüsen eine grosse Rolle spielt. Ich entdeckte nämlich auf Zerzupfungspräparaten Hodendrüsen, die den

von Hering gezeichneten so ähnlich sahen, als hätten bei ihrer Bildung die letzteren Modell gestanden. Obgleich das Auffinden der Hodendrüsen an und für sich schon beweisend genug sein dürfte, auch die Samenanhänge als Hodensäcke anzusprechen, so glaube ich doch folgende Bemerkungen nicht unterdrücken zu dürfen. In meinen Schnitten tauchten alle Entwickelungsstadien der Spermatozoen sowohl in der Samenblase wie in deren Anhängen auf, ja hier fand ich selbst an den äussersten Enden ziemlich junge Stadien; sollten diese jungen Spermatozoen, nachdem sie den Weg aus den von Hering angenommenen Hodendrüsen bis zu dem Ende des Samenblasenanhanges zurückgelegt haben, nicht so weit entwickelt sein als diejenigen, die nach der kleinen Wanderung vom Hoden bis zum Trichter hier schon als reife Samenthierchen auftreten? Wie sollten auch die Spermatogonien in die Anhänge kommen? Sie besitzen zwar die Kraft, sich vermöge der Rotation zu bewegen, aber hinwiderum nicht Kraft genug, der Strömung sich zu entziehn, die durch das lebhafte Schlagen der Wimpern des Samentrichters erzeugt wird. Berücksichtigen wir ferner, dass beim letzten Paar der Anhänge die Wimpertrichteröffnung weiter nach vorn liegt als die Mündung der Anhänge in die Blase (conf. Hering l. c. Taf. XVIII Fig. 1), und dass der Trichter den hinteren Theil der Blase fast abschliesst, so muss das Sperma unbedingt in die Trichter statt in die Anhänge kommen, der unreife Samen würde also auf jeden Fall an dieser Klippe scheitern und in das Vas deferens befördert, was ja, wie schon nachgewiesen, nicht geschieht. Sollten nun auch einige Spermatogonien jene Klippe vermieden haben, so wird denselben der Eintritt in den Anhang durch dessen engen Zugang durch etwa austretenden Samen erschwert, es ist nämlich der Zugang kein Rohr mit glatter Wandung, es ist vielmehr ein Gewebe mit Lücken, die miteinander communiciren. Wenn nun einige Spermatogonien kurz hintereinander folgten, wie leicht würde dann nicht wiederum die weitere Zufuhr abgeschnitten sein? Als Einwand, die Samenblase in toto als Hoden zu betrachten, wie er schon gegen d'Udekem und Claparède gemacht ist, wird die

Kleinheit des Ovars in's Feld geführt, es brauche in Folge dessen der Hoden auch nicht so gross zu sein; dies ist aber hinfällig, da man ja auch die Kleinheit der Hodendrüsen hierbei in Betracht zu ziehn hat und ferner die riesige Menge des Sperma nicht aus dem Auge lassen darf, die sich in den Receptakeln eines befruchteten Wurmes finden. Wären blos dort Hodendrüsen, wo sie von Hering angegeben, und beständen sie, wie Vejdowsky angibt, nur verhältnissmässig kurze Zeit, so würde manches Ei ohne das befruchtende Element zu Grunde gehn; sind auch die Ovarien klein, so ist doch die Zahl der producirten Eier gross. Kehren wir wieder zu den Anhängen zurück, so tritt uns als ferner erschwerendes Moment, die Anhänge nur als Aufbewahrungsort des Sperma betrachten zu wollen, der Umstand entgegen, dass die Anhänge den Raum neben und über dem Darmkanal ausfüllen, also höher, und das sogar von der Mündung an, liegen als die eigentliche Blase; ja schneiden wir einen Wurm von oben auf, so quellen uns die Anhänge entgegen, so stark sind sie im Hautmuskelschlauch eingeengt.

Summiren wir die Kräfte, die ein Spermatogonium aufwenden müsste, um aus dem Hoden (Hering) in den Samenblasenanhang zu gelangen, so sind dies folgende: 1) die zur eigenen Bewegung, 2) die zur Ueberwindung der durch den Samentrichter hervorgerufenen Bewegung resp. Strömung, 3) die zum Durchpressen durch die Lücken im Gewebe des Zuganges, 4) die zur Ueberwindung der Schwerkraft, um in dem Anhange in die Höhe zu steigen, und zum Schluss die Compensirung des Muskeldruckes des Leibesschlauches. Eine solche Summe von Kräften kann doch unmöglich einem Spermatogonium innewohnen; und sollte es selbst dieselbe besitzen, mit welcher Gefahr wäre dies für die Spermatozoen verknüpft! sie würden bald von ihm abgestreift sein. Zu all diesem schon Angeführten tritt nun noch das Stroma der Anhänge, welches ich bereits oben erwähnt habe. Ich will mir gestatten, dasselbe hier kurz vorzuführen, da es auch als Beweismaterial meiner Hypothese von dem Hodencharakter der Samenblasenanhänge dienen soll. In meinen Schnitten durch

die Anhänge entdeckte ich neben den Gregarinencysten, die zum grossen Theil die Anhänge ausfüllen, und den verschiedenen Stadien des Sperma abwechselnd Membranen von der grössten Zartheit und stärkere Stränge, die von der nach innen gekehrten Wandung der Anhänge zu kommen schienen; da mir die Schnitte jedoch kein scharfes Bild von dem Aufbau des Stromas wegen der Gregarinencysten zu geben vermochten, schälte ich den Inhalt der Anhänge aus seiner Tasche heraus, härtete das Ganze in 60% Alkohol und schüttelte es mit Wasser in einem Reagensröhrchen, ersetzte dann das Wasser wieder durch Alkohol, weil ich gefunden hatte, dass durch das Mischen und das Wechseln beider ein Theil des Inhaltes sich ausstiess; dann half ich mit der Nadel nach und nahm obige Schüttelprocedur wieder vor. Dies Gesammtverfahren wandte ich nun nach einander zu wiederholten Malen an; wenn es auch ziemliche Zeit in Anspruch nahm, so führte es aber auch zu einem günstigen Resultat, indem mir nämlich die Isolirung recht gut gelang. Nachdem diese gediehen war, färbte ich mit Borax-Karmin, um die Histologie genauer erkennen zu können; ich erhielt nun folgendes Bild. Von einem scheinbaren Mittelpunkt gingen eine Reihe stärkerer Balken radienartig aus, die selbst wieder durch Querbalken mit einander verbunden waren und zwischen sich feine Membranen ausgespannt hielten. In diesen Membranen bemerkte ich runde bis elliptische Oeffnungen, die ich Fenster nennen will, sie dienen offenbar dazu, den Inhalt der durch die Membranen unter Beihülfe der Balken und Querbalken gebildeten Kammern mit einander communiciren zu lassen; ob sie primärer oder secundärer Bildung sind, vermag ich nicht zu sagen, auf jeden Fall dienen oder haben sie dem Samen als Austrittsstelle gedient. Die Trabekelstränge selbst sind mit grossen Kernen versehn, haben keine glatte Oberfläche und dienen den Blutgefässen, die um sie sich schlängeln, als Stütze; der Deutlichkeit wegen habe ich sie bei meiner Figur 2 ausgelassen. Bei dem gezeichneten Präparat war eine Kammer von rhombischem Bau vollständig erhalten geblieben, um jedoch — ich hatte das Präparat in Glycerin unter ein Deckglas mit Wachsfüsschen

eingeschlossen — die Histologie erkennen zu können, musste ich eine Wand lostrennen, die meiner Figur 2 zu Grunde liegt. Durch dies Lostrennen und das Entfernen des Inhaltes der Kammern wird wohl die Faltung der Membran, wie sie Figur 2 zeigt, entstanden sein. Die Membran selbst ist sehr zart und enthält schöne, ovale Kerne, von denen etwas starke Protoplasmafasern ausgehn, im Uebrigen zeigt das Plasma eine körnige und netzartige Struktur. Mehrere solcher Membranen in Verbindung mit ihren Trabekeln bilden nun eine Kammer, in der sich Blutgefässe, die verschiedensten Stadien der Spermatozoen und die in Entwicklung begriffenen Gregarinen den Rang streitig machen; letztere scheinen aber die vornehmste Stellung einzunehmen, da sie die Kammern zwingen sich ihrer Form, der Kugelform, anzupassen, wovon man sich durch einen selbst flüchtigen Blick auf einen Schnitt überzeugen kann. Einen solchen habe ich nicht abgebildet, da man sich nach der Beschreibung und Figur 2 wahrscheinlich ein Bild davon machen kann. Componirt man nun die ganze Reihe der Kammern, so erhält man den inneren Ausbau der Anhänge; es ist also das ganze ein Sack, der durch mit Fenster versehene Wände in communicirende Kammern getheilt ist. An diesem Stroma soll sich nun auch noch der in den Hoden (Hering) gebildete Samen vorbeischieben! Aus dem hier Mitgetheilten und dem Auffinden von Hodendrüsen in den Anhängen glaube ich wohl zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Samenblase in toto als Hoden aufzufassen ist.

Von dem zweiten Paar der Anhänge muss ich dasselbe sagen, denn hier bieten sich ganz genau dieselben Verhältnisse dar, wie ich sie eben vorführen durfte. Welches sollte nun der Grund sein, der uns verhindern kann, stillschweigend das analoge Verhältniss bei dem ersten Paar der Anhänge anzunehmen? Wir sind also jetzt ferner zu dem Schluss berechtigt: Lumbricus agricola (Hoffmeister) hat nur ein Paar Hoden, dieses ist entstanden durch die Theilungsmembran der Samenblase.

Betrachten wir nun die Blase selbst etwas näher. Aeusserlich zeigt dieselbe, ungefähr in ihrer Mitte, jene

zur Leibesaxe senkrecht gestellte Einschnürung, der eine Theilungsmembran entspricht, die die Blase auch innerlich in zwei Abtheilungen zerlegt. Diese Membran ist nichts anderes als das zehnte Septum, welches sich histologisch von den anderen Septen fast gar nicht unterscheidet, nur dass der Bindegewebsüberzug etwas stärker ist und jede Abgrenzung von Zellcomplexen vermissen lässt, so dass die Matrix dieses Ueberzuges selbst ein epithelartiges Aussehn gewinnt (Leydig[1]). Dieses Septum hat nun in Verbindung mit dem Peritoneum der Leibeshöhle die Bildung der Samenblase vollzogen, indem sie durch Verlöthung und Abschnürung des betreffenden Theiles der Leibeshöhle das Lumen der Blase aus der Leibeshöhle ausschachteln. Die Blase selbst hebt sich dabei von dem Hautmuskelschlauch fast vollständig ab, indem sie mit diesem nur durch einige Bindegewebsfasern, dem Bauchmark, das dieselbe vollständig der Länge nach durchsetzt, und den Septen im Zusammenhang bleibt, so dass es sehr leicht ist, die ganze Blase, ohne sie stark zu verletzen, von jenen zu trennen. Die so gebildete Blase zeigt auf beiden Seiten ihrer Begrenzung eine schwache Cuticula, die auf meiner Figur 3 einige durch das Schneiden verursachte Risse zeigt, die Kerne sind häufig und schön, nur sind sie hier etwas zu gross gerathen. Dieselben Wandungen treffen wir auch auf der convexen Seite der Anhänge an, die der concaven, also der inneren Seite differiren jedoch sehr davon; der Uebergang beider verschiedener Wandungen ist ganz allmählich ohne irgend eine Grenze. Hier zeigt das Gewebe eine musculöse Struktur und einen bedeutend geringeren Reichthum an Kernen. Von dieser Seite gehen auch die Stromabalken aus; sie theilen die Anhänge, die stärkeren Stränge wenigstens, so in Kammern, dass ein Schnitt durch einen Anhang an das Bild erinnert, das Leydig[2]) von einem Schnitt durch den Hoden des Menschen entwirft. Die Tunica albuginea entspricht der Wandung des Samen-

1) Leydig: Vom Bau des thierischen Körpers. Tübingen 1864. pag. 31.

2) Leydig: Histologie. Frankfurt a/M. 1857. pag.479. Fig. 236.

blasenanhanges, die Septen den stärkeren Strängen, die Highmor'schen Körper den Muskelfibrillen. Zwischen den Strängen der Anhänge sind nun die schwächeren Stränge, die die Figur 2 zeigt, als Querbalken mit den dazwischen ausgespannten Membranen, Spermatozoen und Gregarinen, für diese dürfte man als Homologon den interseptalen Hodeninhalt betrachten.

Die oben erwähnte muskulöse Structur der concaven Wandung bietet sich nun ganz deutlich dar an der Einmündung des Anhanges in die Blase; hier treten sogar einige Fibrillen in das Lumen des Ganges und bilden die früher beschriebenen Lücken, ganz besonders wird der fibrilläre Charakter noch an solchen hervorgehoben, wo die Blutgefässe in das Innere eintreten.

Soviel über die Histologie der Samenblase.

Neben der Funktion, Samen zu produciren, wie wir jetzt sagen können, hat die Samenblase von der Natur noch die Pflicht erhalten, den Samen auch dem Ausführungsgang, dem Samenleiter oder Vas deferens, zuzuleiten und sogar einen Theil dieses Apparates in sich aufzunehmen. Bei der Section der Blase finden wir nämlich in jeder der beiden Abtheilungen derselben auf beiden Seiten des Bauchmarks einen Trichter mit der Oeffnung nach vorne; nach dem distalen Ende der Blase zu verengern sich die Trichter zu einem Rohr, das die Wandung durchbohrt und kurz nach dem Austritt sich verknäuelt. Auf beiden Seiten treten sie dann, unter einer leichten Biegung nach hinten, seitwärts, bis sie die Mitte zwischen den beiden äusseren Borstenreihen erreicht haben, um sich von hier aus schnurgrade nach hinten zu begeben. Hierbei trifft jederseits der vordere Gang mit dem hinteren zusammen, beide vereinigen sich und treten als ein einziger Gang im fünfzehnten Segment nach aussen. Betrachten wir das Vas deferens in seinem Verhältniss zur Blase, so tritt uns hier dasselbe entgegen, wie wir es zwischen Segmentalorgan und Segment constatiren können. Beider Kanäle verschlingen sich und bilden, nachdem sie eine Wand, Samenblase oder Segmentscheide, durchbohrt haben, einen Trichter mit Wimperbesatz; beider Kanäle münden immer in einem späteren

Segment nach aussen, als dasjenige ist, in dem sich die Trichteröffnung befindet. Verfolgen wir nun das Vas deferens einer Seite, von der Stelle, an der die Vereinigung der beiden Kanäle erfolgt, so finden wir am letzten Vas deferens erstens die Verknäuelung, dann Durchbohrung der Wand der Blase und zum Schluss auf der anderen Seite den Wimpertrichter. Für das erste Vas deferens ist nun die zweite Abtheilung der Blase nur insofern als Segment aufzufassen, als sie mit der ersten Abtheilung die Trennungsmembran gemein hat, um nun letztere durchbohren zu können, muss sich der Kanal nach seiner Verknäuelung durch die Seitenwandung der zweiten Abtheilung durcharbeiten und in den Raum dieser Abtheilung eintreten. Dies geschieht auch in der That, die trennende Membran lässt den Kanal durch, der sich auf der andern Seite, also in der ersten Abtheilung, zu einem Wimpertrichter öffnet. In derselben Weise verhält sich das Vas deferens der anderen Seite. Aus dem Gesagten dürfte sich wohl einiges Recht herleiten lassen, den Versuch, wie er ja auch von Lankaster und Tauber gemacht ist, zu machen, die Genitalsegmente als Einschiebsel zwischen früher angelegte Segmente zu betrachten. Wobei jedoch die Histologie[1]) der einzelnen Theile aus dem Spiele gelassen werden muss.

Die bis jetzt so häufig genannten Samentrichter lassen sich sehr bequem als durch Falten des Ausführungskanals entstanden denken. Sofort beim Eintritt in die Blase erweitert sich das Lumen des Kanals und bildet auf der der Bauchfläche entfernten Seite zwei ohrenförmige Ausstülpungen, dann treten zwischen beiden Ausstülpungen, unter weiterer Vergrösserung des Lumen, selbst wieder Ausstülpungen auf, so dass schliesslich ein Schnitt quer durch den Trichter das Bild eines vielfach hin und hergelegten Bandes zeigt. Erst später betheiligt sich auch die Bauchseite des Trichters an diesen Faltungen, welche jedoch nie

1) conf. Gegenbauer: Z. f. w. Z. Band IV. Ueber die sogenannten Respirationsorgane des Regenwurmes.

1) Leydig ibidem Band III pag. 322: Ueber Branchiobdella und Pontobdella.

denen der Oberseite an Schönheit gleichkommen. Figur 3 stellt nun einen Schnitt dar durch den Trichter, nachdem sich schon die Bauchseite an der Faltung betheiligt hat. Je weiter wir uns nun mit den Schnitten der Oeffnung des Trichters nähern, um so schöner wird das Bild; leider sah ich mich durch Gründe technischer Natur verhindert, einen Schnitt kurz hinter der Oeffnung des Trichters zu fixiren, Figur 3 stellt einen Schnitt durch die Mitte desselben dar, auch eben deswegen konnte ich blos einen Trichter, d. h. ohne seinen Nachbar, zeichnen. Auf der andern Seite hat sich nämlich der Nebentrichter ganz genau so entwickelt, so dass man in dem einen das Spiegelbild des andern zu sehen glaubt. Beide stossen seitlich an ihrer vordersten Kante zusammen und lassen auf der Bauchseite das Bauchmark zwischen sich durchziehen.

Sämmtliche Trichter wie auch das Kanalsystem sind auf ihren Innenseiten mit heftig schlagenden Wimpern besetzt; mit Sorgfalt habe ich das Ganze auf die Wimperkleidung untersucht, aber keine entblösste Stelle entdecken können. Schneiden wir ein Stück Wimpertrichter eines frisch getödteten Wurmes ab, so macht das Schlagen der Wimpern den Eindruck, als wenn der Wind im Herbste über ein Kornfeld streicht, dagegen hinterlässt das der Wimpern im Kanalsystem das Bild eines flackernden Lichtes (conf. Leydig)[1]). Das Kanalsystem und die Wimpertrichter sind aus einem grosszelligen, einschichtigen Gewebe gebildet, wie ganz deutlich aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht. Die einzelnen Zellen sind mit kräftigen Wimpern besetzt, über deren Anordnung, da dieselbe bekannt ist, ich nichts zu sagen brauche. Wie aus Figur 4 ferner sich schliessen lässt, ist das Vas deferens in der Längsmuskelschicht eingebettet und dann von einer Bindegewebssubstanz umschlossen, die mit dem Sarkolemm der Muskelfibrillen in Verbindung steht. Dieses Gewebe verfolgt das Vas deferenz von der Mündung desselben nach aussen bis zum Uebergang in den Trichter; dort kommt es nicht mehr

1) Leydig: Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere. Taf. VIII Fig. 100 und 101 und pag. 128.

vor. Da das Innere der Leibeshöhle durch das Peritoneum ausgekleidet wird, das Vas deferens aber innerhalb der Längsmuskeln verläuft, so wird dasselbe auch vom Peritoneum überzogen, wie ebenfalls aus Figur 4 hervorgehn dürfte; an den Stellen jedoch, wo letzteres mit dem Vas deferens in Berührung kommt fehlt das oben angeführte Gewebe, das sonst ja das Vas deferens sogar in der Verknäuelung umgibt.

Ueber die Organe der Begattung und über letztere selbst habe ich nichts den bisher gefundenen Resultaten hinzuzufügen, sondern verweise lediglich auf die Arbeiten von Hering und Vejdowsky.

Es sei mir gestattet bevor ich mit der Mittheilung meiner Resultate schliesse, noch eine Bemerkung über die Vermehrung von *Lumbricus agricola* zu machen. Es musste zu Anfang meiner Untersuchungen für mich von grossem Interesse sein, mir recht viele Cocons zu verschaffen und deren Inhalt zu untersuchen. In ziemlich frisch abgelegten Cocons zählte ich durchschnittlich 7 bis 9 Eier, die sich alle auf demselben Entwicklungsstadium befanden; waren die Cocons, nach dem Fortschritt der Entwicklung gerechnet, schon älter, so war die Anzahl schon geringer, höchstens 6, traten nun gar schon Embryonen auf, so war die Durchschnittszahl schon wieder kleiner, von nun an constatirte ich, dass, je weiter die Entwicklung fortschritt, die Anzahl der Thiere in einem Cocon um so geringer wurde, und dass die Thiere selbst um so kräftiger waren, je geringer die Anzahl der Bewohner des Cocons war. Ja, bei einer ganzen Reihe von Cocons bewohnte nur ein einziges Thier den Raum (die Cocons waren alle vor dem Oeffnen untersucht, ob nicht ein Theil der Bewohner schon ausgeschlüpft sein könnte), und füllte ihn auch ganz aus, daneben aber zeigten sich noch Spuren von früheren Embryonen, die wahrscheinlich der Grösse und dem derselben entsprechenden Nahrungsbedürfniss ihres mit eingeschlossenen Bruders zum Opfer gefallen waren. Ziehen wir die geringe Eiweissmasse, die sich in einem Cocon befindet, und die Anzahl der Individuen, welche davon leben und sich weiter entwickeln sollen, in Betracht, so sind wir wohl unter Berück-

sichtigung des Obigen zu dem Schlusse berechtigt, dass wahrscheinlich ein Theil des zur Vermehrung bestimmten Materials von kräftiger entwickeltem als Nahrung verschluckt wird und so zum weiteren Aufbau von lebensfähigeren Thieren und in Folge dessen auch zur Erhaltung der Art beiträgt. Wir haben also auch hier in der sonst so verachteten Klasse den „Kampf um's Dasein" in seiner crassesten Form vor Augen.

Indem ich meine Mittheilug über die Untersuchung der Geschlechtsorgane von *Lumbricus agricola* hiermit schliesse, fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen.

1) Das Stroma des Ovars ist durchaus nicht homogen.

2) Jedem Ei kommen zwei solide Keimflecke zu.

3) Die Receptakula des Samens sind entwicklungsgeschichtlich Einstülpungen des Integuments, doch hat dabei die Entwicklung der einzelligen Drüsen numerisch bedeutend zugenommen.

4) Die Samenblase ist in toto als Hode aufzufassen.

5) Die Anzahl der Hoden ist also zwei, in Folge dessen ist noch eine grössere verwandtschaftliche Beziehung der Oligochaeten untereinander zu constatiren, da bei den, aus Mangel an Zeit nicht untersuchten, anderen Lumbriciden wohl dieselben Verhältnisse gefunden werden.

6) Ein Theil des zur Vermehrung bestimmten Materials wird von lebensfähigerem schon im Cocon als Nahrung aufgenommen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Schnitt durch ein Ovar, fünf Eier sind dabei getroffen. em Eimembran, kb Keimbläschen, kf Keimfleck, d Dotter eines Eies, st Stroma und k Kern desselben, sth Stromahöhle durch den Austritt eines Eies verursacht. Zeiss, homog. Immersion $^1/_{18}$ Oc. II.

Fig. 2. Zerzupfungspräparat aus dem letzten Paar der Samenblasenanhänge. b Stromabalken, m dazwischen gespannte Membran, f Fenster, k Kerne, fa Falten der Membran, sp Entwicklungsstadien des Sperma. Zeiss, homog. Im $^1/_{18}$ Oc. II.

Fig. 3. Schnitt durch den Samentrichter, bl Blasenwand, l Lumen des Trichters. Zeiss, B. Oc. II.

Fig. 4. Schnitt durch einen Theil des Leibesschlauches. vd Vas deferens, ep Epithel desselben. lm Längsmuskel, k Kerne im Sarkolemm, p Peritoneum. Zeiss, F. Oc. II.

Coccosteus obtusus v. Koenen aus dem Oberdevon bei Gerolstein.

Von

A. v. Koenen

in Göttingen.

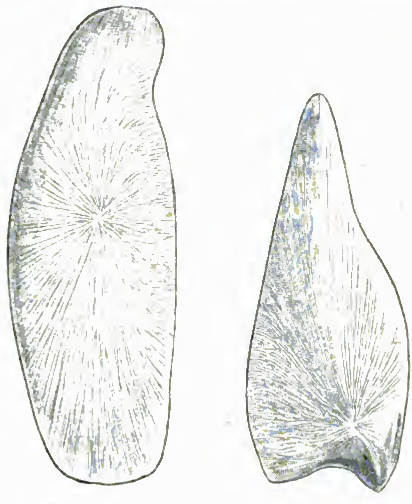
Mit 2. Holzschnitten.

Im vergangenen Jahre entdeckte Hr. Apotheker Winter, dem die Wissenschaft ja schon so manchen wichtigen Fund verdankt, in schwarzen kalkigen Schiefern des Oberdevon im Oosthale bei der Eisenbahnstation Müllenborn unfern Gerolstein ausser Goniatiten, Orthoceratiten und Pelecypoden (besonders Cardiola - Arten) auch Fischreste, welche er der Sammlung des Naturhistorischen Vereins zuschickte, um mir dieselben zu näherer Untersuchung zu übergeben; ich habe nun Folgendes darüber zu bemerken.

Die Reste gehören, soweit sie bei ihrer sehr mangelhaften Erhaltung eine genauere Bestimmung zulassen, zu der Art, welche ich vor 3 Jahren (Beitrag zur Kenntniss der Placodermen des norddeutschen Oberdevons) als *Coccosteus obtusus* beschrieben habe; dieselbe liegt mir von Wildungen und von Bicken bei Herborn aus schwarzen Kalkgeoden vor, welche petrographisch und ihrer sonstigen Fauna nach erhebliche Aehnlichkeit mit jenem Gestein von Müllenborn besitzen.

Die Reste liegen auf zwei aufeinander passenden Platten, sind meist verdrückt und sehr defect, so dass ihre Deutung nur durch Vergleich mit besseren Exemplaren ermöglicht wurde. Am besten sind noch erhalten 4 grosse, dünne Knochenplatten, von welchen je zwei symmetrisch gestaltet sind, aber nur jedesmal eine den Umriss leidlich erhalten zeigt. Diese Platten zeigen einerseits eine unregel-

mässige, feine Streifung parallel ihrem Aussenrande, und andrerseits auf der Unterseite eine feine, von einem Punkte ausstrahlende Streifung, welche indessen an je einer langen Seite sich steil gegen diese umbiegt, wie in Figur 1 und 2 dargestellt ist. Unter einer scharfen Loupe erscheint diese



Figur 1. Figur 2.

Streifung freilich sehr unregelmässig, oft unterbrochen, oft aus Reihen von Höckerchen gebildet, gelegentlich mit kurzen Querstreifen. Die Oberseite der Platten ist dagegen sehr feingrubig, mit vielfach verbundenen, unregelmässigen, erhabenen Linien.

Alle 4 Platten sind verdrückt, aber sicher nur schwach gewölbt gewesen. Bei den grösseren, langovalen Platten (Figur 1) ist der Mittelpunkt der Streifung nur wenig ausserhalb der Mitte, bei den kleineren aber (Figur 2) ziemlich nahe der schmalen, eingebogenen Seite. Diese ist immer nach der schärferen Ecke zu erheblich verdickt, am stärksten dicht hinter der Einbuchtung, am wenigsten in einer flachen Furche, die vom Streifen-Centrum nach der Ecke

verläuft. Die grösste Länge beträgt 65 mm, die Breite 25 mm. Die flügelartige Gestalt, welche am besten aus der Abbildung Fig. 2 ersichtlich ist, die Skulptur der Unterseite, Lage des Streifen-Centrum's und Verdickung der schmalen Seite stimmen aber gut überein mit den zwei defecten Platten, welche ich damals (Placodermen S. 28 Taf. IV Fig. 2) an meinem grössten Exemplare von *Coccosteus inflatus* von Wildungen beobachtete, und als hintere Bauchplatten deutete. Dieselben haben 27 mm grösste Breite, sind aber nach hinten defect. Vermuthlich sind die beiden langovalen Platten (Fig. 2) als vordere Seitenplatten des Bauchschildes anzusehen, welches freilich auffällig lang sein würde. Symmetrisch gestaltete mittlere Bauchplatten, wie sie Pander von englischen Exemplaren abbildete, habe ich an den norddeutschen noch nicht beobachtet. Natürlich ist es ebenso gut möglich, dass die erwähnten Bauchplatten umgekehrt, vorn nach hinten, hinten nach vorn zu legen sind.

Ferner ist auf den Plattten zu sehen die Innenseite der zwei Rückengelenkplatten (h auf meiner Abbildung l. c. Taf. IV Fig. 2) und Fig. 10a und b. Taf. 3 Pander, Placodermen), freilich defect und verdrückt, aber hinreichend kenntlich durch die Verdickung zum Gelenkkopf. Daneben liegt auch die linke Kopfgelenkplatte, nur zum kleinen Theile sichtbar; fast ganz zu sehen sind die beiden hinteren seitlichen Rückenplatten und auf der Rückseite ein grosser Theil der mittleren Rückenplatte, welche ca. 38 mm breit und 40 mm lang gewesen ist, also auch nur wenig kleiner, als an dem erwähnten grössten *C. inflatus*. Ein Gesteinsstück, welches auf diese mittlere Rückenplatte passt, enthält aber auch die linke Kopfgelenkplatte und den mittleren Theil des Kopfes, ebenfalls zu *C. obtusus* passend. Die hintere Kopfplatte, das eigentliche Occiput, fehlt. Endlich sind ein paar dünne, gewölbte Theile zu sehen, die ich für Bruchstücke der Skleralringe halten muss, wie ich solche l. c. Taf. IV in Fig. 1 und 2 abgebildet habe.

Reste eines anderen Fisches fand ich selbst später in demselben kleinen Steinbruche.

Notiz über einige erratische Blöcke in Westfalen.

Von

H. von Dechen.

In der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 6. Nov. 1868 habe ich über einen grossen erratischen Granitblock gesprochen, der in der Gegend als das Holtwicker Ei bekannt ist und n. vom Dorfe Holtwick, nahe ö. der Strasse von Coesfeld nach Ahausen im Felde liegt[1]). Auch in den Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen B. II. 1884. S. 777 habe ich einige weitere Bemerkungen über diesen merkwürdigen Granitblock mitgetheilt. Herr Professor Schlüter hatte die Gefälligkeit, mich auf eine Schrift aufmerksam zu machen: Der Bonenjäger, eine Forschung auf dem Gebiete der münsterschen Mundart von Dr. Jos. Kemper. 1881. Münster, Aschendorff'sche Buchh., in der ebenfalls von dem Holtwicker Ei die Rede ist und angeführt wird, dass manche Landleute in der Umgegend denselben „Bonenjägerstein" nennen. Noch andere Steine dieses Namens gab es früher in der hiesigen Gegend. Einer, auf dessen Oberfläche eingegrabene Figuren sich befunden haben sollen, wurde zersprengt in der Coesfeld'schen Bauerschaft Harle auf dem Isfelde. Der bei weitem berühmteste und merkwürdigste von allen lag noch vor 25 Jahren (also 1856) in der Gemeinde Billerbeck in der Bauerschaft Gerleve, dort, wo die früher ungetheilte Gemeinde Loden dieser Bauerschaft an das Rornper Holz stösst.

---

1) Verh. d. n. Ver. Sitzb. Jahrg. 25. S. 80.

Weit über die benachbarten Gemeinden hinaus war der Ruf dieses Granitblockes gedrungen. Zum grössten Theil steckte er in der Erde; nur etwa bis zur Brust eines Mannes ragte er aus dem Boden. Sein Cubikinhalt war so bedeutend, dass durch seine Sprengung nicht weniger als 14 Fuder Pflastersteine gewonnen wurden. Seinen Ruhm verdankt er nicht so sehr seiner Grösse, als den Eingrabungen, die seine Oberfläche auszeichneten. Die Landleute deuteten sie in ihrer Weise, der Verfasser Dr. Kemper aber stellt die Vermuthung auf, dass der Stein ein heidnischer Opferstein und zwar ein Altar des Wodan oder Odin gewesen sei; dazu passt das tief eindringende Loch, welches den Speer Gungnir aufzunehmen bestimmt war, die Fährten der Jagdwölfe Freki und Gari. Die ganze Oberfläche des Steines erinnert an die Odinstafel in Walhalla.

Die „Meerkuh" im Rhein bei Bonn.

Von

F. Leydig.

Schon vor Längerem bin ich in den Besitz eines fast verschollenen Buches gekommen, welches mir seitdem vielfache Belehrung und Vergnügen gewährt hat. Es ist betitelt „Stadt und Universität Bonn am Rhein, mit ihren Umgebungen dargestellt von B. Hundeshagen, Verlag von Tobias Habicht in Bonn 1832." Der Verfasser, wohl bekannt als Herausgeber zahlreicher Schriften über vaterländische Alterthumskunde, war Baumeister und las auch an hiesiger Universität, wie ich wenigstens aus dem Lectionscatalog des Winters 1820/21 ersehe, über Architektur, Topographie und Chronologie rheinischer Gegenden.

In dem genannten Buche, geschmückt mit zwölf von Hundeshagen gezeichneten und durch Grünewald und Rauch in Darmstadt trefflich in Kupferstich ausgeführten Ansichten von Bonn und Umgebung, die Derjenige, welcher gern zurückblickt in Zustände früherer Tage, mit Antheil im Einzelnen betrachten wird, stiess ich zuerst auf die Nachricht, dass eine „Meerkuh, Wallross, *Odobenus Rosmarus*" bei der Stadt Bonn vorbei im Jahre 1680 geschwommen sei, einige Monate im Rhein gelebt habe, bis es den Verfolgungen des Menschen erlag.

Da Hundeshagen die „Bonner Chronik" als Quelle bezeichnet, so lernte ich auch dadurch das Werkchen kennen „Chorographia Bonnensis oder kurze Beschreibung was von Anbeginn der heutigen Churfürstlichen Residenzstadt Bonn in derselben und ihrer Gegend merkwürdiges sich zugetragen." Als Verfasser der im Jahre 1766 begonnenen

und bis 1773 fortgesetzten Schrift ist in dem Exemplar der hiesigen Universitätsbibliothek handschriftlich genannt: Joh. Philipp Nerius Maria Vogel, Kammerfourier und später Hofkammerrath.

In dem Büchelchen liest man Folgendes: „Zu Anfang des Jahres 1680 sahe man eine Meerkuhe mehr denn 14 Schuhe lang hiesige Stadt vorbei den Rhein hinauf schwimmen, die Erscheinung eines so seltsamen Wunderthiers (als von welchem damals kaum ein hiesiger Innländer den Namen zu nennen wusste), die auf dem Wasser entstandene unerhörte Ungestümme deren Wellen, das Geräusch zweÿer aus seiner Stirne hervorquellenden Wassergüssen, und sonstige Seltenheiten, so auf dem Rheinflusse bemerket wurden, zogen schier die ganze Stadt auf das Rheinufer, um dieses Unthier sehen zu mögen; der auf dem Bollwerk des alten Zolls stehende Schildwacht that zware verschiedene Schüsse auf selbiges, aber vergebens, das Wunderthier setzte seinen Weg den Strohm hinauf unerschrocken fort, und ward demnächst einberichtet, dass selbiges den ganzen oberen Rhein hindurch bis oberhalb Strassburg gemerket und gesehen worden.

Man fand aber selbiges nach Verlauf von 2 Monaten am linken Ufer des Rheins bei dem Dorfe Neel, eine kleine Stunde unterhalb Cölln todter liegen, und entdeckte bey dessen Untersuchung, dass es vier Schüsse unterhalb dem Kopfe gehabt, wo aber, oder durch wessen Schützens Geschicklichkeit solche demselben beygebracht worden, konnte Niemand versichern."

Was für ein Thier war nur diese „Meerkuhe", ein grosser Delphin? oder eine grosse Robbenart, etwa wirklich ein Walross?

Die Angabe, dass zwei „Wassergüsse" mit Geräusch aus der Stirn hervorquollen, weist bestimmt auf ein Walthier hin und schliesst eigentlich von vorn herein eine Robbenart aus. Indessen andres in dem Bericht kann wieder irre führen, insbesondere auch, was der Verfasser der Chorographia zur Belehrung seiner Leser aus naturhistorischen Schriften über Gestalt, Grösse, Zähne, Behaarung

beifügt. Die Spur leitet auf das Walross, und es wird denn auch geradezu ausgesprochen, dass diese „Meerkuhe“ das Thier sei, welches „von andern Schiff-Wandersleuten Odobenus rosmarus, von den Holländern aber Wallross genannt wird.“ Und so neigte ich zuletzt ebenfalls im Stillen der Ansicht zu, es möge in der That ein *Trichechus rosmarus*, Walross, der zufällige Gast des Rheines gewesen sein. Die Punkte in der Mittheilung, welche nicht zu dieser Deutung passen wollten, konnte man vielleicht auf Ungenauigkeit in der Beobachtung und auf Hörensagen zurückführen.

Man mochte ferner bei gedachter Voraussetzung sich daran erinnern, dass diese gewaltigen Thiere vor 200 Jahren noch zahlreich in den nordischen Polarmeeren lebten und es erschien nicht unglaubhaft, dass einzelne Individuen ihre Wanderungen so weit südwärts ausdehnten, um auch in den Rhein zu gelangen. Auch werden ja einige Beispiele aufgeführt, dass selbst noch in dem gegenwärtigen Jahrhundert ein Vordringen des Walrosses bis ins Nordmeer geschah: es gelangte 1817 ein solches Thier bis zu den Hebriden, ein anderes wurde 1825 an den Orkney-Inseln getödtet[1]).

Der obige Bericht enthält weiterhin die Angabe, dass der Körper des einige Monate zuvor den Rhein herauf geschwommenen Walrosses zuletzt nahe bei Cöln todt aufgefunden wurde. — Im Gefolge der Ansicht, dass man ein *Trichechus rosmarus* in der fraglichen „Meerkuh“ vor sich habe, stellte sich bei mir die Vermuthung ein, ob nicht damit die Erklärung eines anderen „sonderbaren Fundes“ sich geben lasse.

Die Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft vom Jahre 1876 enthalten nämlich die Mittheilung, dass in dem genannten Jahr zu Cöln in der Portalsgasse, $2^1/_2$ Fuss unter dem Pflaster der halbe Schädel eines Walrosses zum Vorschein gekommen sei. Nach Professor Schaaffhausen, dem man die Nachricht verdankt, konnte man den Schädel für fossil halten und vermuthen, dass er vielleicht mit diluvialem Sandgerölle dort aufgeschüttet worden sei. Andere Erwägungen jedoch liessen es wahrscheinlicher vorkommen,

1) Vergl. Blasius, Säugethiere Deutschlands, 1857, p. 263.

dass das Schädelstück vor langer Zeit als Handelswaare oder als Merkwürdigkeit nach Cöln gekommen sei.

Man wird begreiflich finden, dass im Hintergrunde meiner Betrachtungen die Frage sich erhob, ob nicht am Ende der bei Cöln ausgegrabene Walrossschädel von unserer „Meerkuh" herstammt, worin die Bemerkung Schaaffhausen's bestärken konnte, dass der Knochenknorpel des Schädels gute Erhaltung zeigte. „Und so" — sagte ich mir mit Lucrez — „zündet ein Ding dem anderen Dinge das Licht an."

Leider ging dieses ganze Gewebe von Muthmassungen und daraus gezogener Folgerungen plötzlich in Rauch auf, als ich das Glück hatte mit einer Abbildung bekannt zu werden, welche die Gestalt des „Wunderthieres" uns aufbewahrt hat.

Im Juni 1886 nämlich ward hier von Freunden vaterländischer Geschichte eine Ausstellung der Alterthümer Bonns ins Werk gesetzt, welche eine Fülle des Unterrichtenden und Sehenswerthen aus der Vorzeit dieser Stadt bis an die Gegenwart heran dem Beschauer, in schöner und übersichtlicher Weise, darbot. Gleich beim ersten Besuch musste mein Blick auf einen alten Kupferstich, richtiger Radirung, fallen, der zu meiner freudigen Ueberraschung unsre „Meerkuh", die mich schon wie oft in Gedanken beschäftigt hatte, im Bilde zeigte.

Der Stich, 30 cm breit und 24 cm hoch, ist Eigenthum des Herrn Weinhändler Hofmann, welcher sinnig und mit feinem Verständniss gar manches auf die Geschichte Bonns sich beziehende Druck- und Kunstblatt vor dem Untergang zu retten wusste.

Die Radirung gehört, was Zeichnung und technische Ausführung anbelangt, zu den Arbeiten geringerer Art, liefert aber für unsere Frage ein höchst werthvolles Zeugniss. Man sieht das Wasser des Rheins und ein Stück des gegenüberliegenden rechten Ufers. Ein Schiff von etwas plumper Form steuert auf dem Fluss; das Siebengebirge erhebt sich und auf dem Drachenfels steht noch viel Gemäuer und zwei Thürme der Burg. Im Wasser erscheint das Thier doppelt dargestellt, einmal gross und nach der

ganzen Länge, dann kleiner, wie in einiger Entfernung auftauchend. Die Unterschrift der Platte erläutert:

„Dieses wunderliche Wasserthier ist den Rhein hinauf kommen Anno 1688 im September Von Mir und vielen hundert Menschen gesehen worden, die Stadt Cölln und Churfürstl. Residenz Bonn mit grossem Gebrüll und Brausen passieret bis Strasbourg und Basel hinauff gegen den Strom so stark und geschwind als ein Pferd lauffen können geschwommen, ist den 8. April Ao. 1689 beim Dorff Stammel eine gute uhr unter Cölln auf einer höchten im Rhein Todt gefunden, hat 3 Schuss gehabt einen im Kopf 2 auf der Rechten seithen, ist daselbst von mir gemessen gezeignet gemahlet und in diess Kupffer geprägt worden, seine Länge ist gewesen 14 Werk - Schu, übrigens kann jedweder Couriöser liebhaber nach deme hier beikommenden kleinen Fuss abmessen. Herman Herinn quiter fecit."

Die Angaben der „Bonner Chronik" und jene des Kupferstiches bezüglich der Zeit, in welcher das Thier bemerkt wurde und hinsichtlich des Ortes, wo es todt aufgefunden wurde, sind nicht ganz übereinstimmend, was jedoch für unsern Zweck gleichgültig ist. Den Meldungen des Zeichners der Platte darf man übrigens wohl die grössere Glaubwürdigkeit zusprechen.

Wenn wir jetzt an die Deutung des vorgestellten Thieres uns machen, so fällt vor Allem ins Gewicht, dass die Abbildung nicht etwa aus der Ferne und nach dem Gedächniss angefertigt wurde, sondern wie aus der Unterschrift des Stiches hervorgeht, der Zeichner stand dem todten Thier gegenüber, er hatte „es gemessen und gemahlt". Wenn dabei immerhin dem „Wunderthier" einige Züge gegeben werden, die es unmöglich haben konnte, so beruht dies wohl auf der damaligen geringeren Uebung im Untersuchen und scharfen Erfassen der Einzelheiten von Naturobjecten. Dahin rechne ich z. B. die Anbringung einer Ohrmuschel, die starke Behaarung der Kopfgegend, eine Art Schuppenbildung gegen die Schwanzflosse zu, endlich das Ausgehen der Vordergliedmassen in fünf freie Finger und Andres.

Indem wir solche Mängel und Zuthaten auf sich beruhen lassen, darf man doch mit Sicherheit behaupten, dass die „Meerkuh“ weder ein Walross, noch sonst eine Robbenart war, sondern ein unbezweifelbares Walthier und zwar aus der Gruppe der Delphine. Die spindelförmige Gestalt im Allgemeinen, die Zähne, die von Nase und Mund ausströmenden Wassergarben, die Anwesenheit einer Rückenfinne, sowie die quergestellte Schwanzflosse drücken dies deutlich aus.

Man ist aber im Stande in der Bestimmung des Thieres noch einen Schritt weiter zu gehen. Unter den Delphinen, welche in Betracht kommen können, war es gewiss nicht die gewöhnliche Art oder *Delphinus delphis*, die fast nur halb so gross wird — die Körperlänge überschreitet nicht 8 Fuss — langgestreckte Kiefern mit sehr vielen Zähnen besitzt und nicht „mit Gebrüll und Brausen“ sondern „heiter zierlich“, wenn auch „mit närrischer Lustigkeit das blaue Element belebt“. Auch ist der gewöhnliche Delphin schon öfters vom Meere her in die Mündungen der Elbe und des Rheines vorgedrungen. Ob er auch bis Bonn den Rhein herauf jemals gelangte, darüber fehlen die Nachrichten.

Unsere Abbildung weist durch Gestalt des Kopfes, Kürze der Kiefern, Zahl und Form der Zähne auf die Gattung *Phocaena*, Braunfisch. Hierbei erscheint wohl wieder ausgeschlossen *Phocaena communis*, der gewöhnliche Braunfisch, Tümmler oder Meerschwein, welcher ebenfalls nur die Länge von 5—6 Fuss erreicht und eine anders gestaltete Rücken- und Schwansflosse besitzt. Auch diese Art ist schon wiederholt, wenn auch immer als Seltenheit, in den Mündungen des Rheins gesehen worden und noch im vorigen Jahre ist laut Zeitungsnachricht (Bonner Zeitung 29. Sept. 1885) viel weiter aufwärts bei Emmerich, allwo bekanntlich der Rheinstrom die grösste Breite erlangt, der Stadt gegenüber, vermittelst des Stosseisens ein „Braunfisch, auch Meerschwein genannt“ getödtet und in den Kahn gezogen werden: das Thier hatte eine Länge von 4 Fuss 8 Zoll und wog 140 Pfund.

Für unsern Fall kann schon der angegebenen Grösse

wegen nur in Erwägung kommen *Phocaena orca*, der Schwertfisch oder Butskopf, und *Phocaena grisea*.

Vergleiche ich nun die vorhandenen Beschreibungen, so stellt sich uns *Phocaena orca* als diejenige Art dar, welche in ihren Merkmalen der Hauptsache nach gut mit der Figur auf obiger Platte übereinstimmt: „Kopf rundlich, Rückenflosse hoch, nach hinten gekrümmt und lang zugespitzt" — ganz so auf der Abbildung. Dazu kommt nicht nur, dass *Phocaena orca* zu einem gewaltigen Thier auswachsen kann — es wird bis 25 Fuss lang — sondern alle Beobachter aus alter und neuer Zeit heben das ungeschlachte auffallende Wesen dieses Meerbewohners hervor, sowie seine starke Stimme und schnelle Bewegung. „Mit grossem Gebrüll und Brausen und geschwommen so stark und geschwind als ein Pferd laufen kann" berichtet die Unterschrift der Figur.

Und so bin ich der Meinung, das vor 200 Jahren eine *Phocaena orca* es gewesen ist, welche den Rhein besucht hat und es kann nicht Wunder nehmen, dass ein solch grosses, pustendes, ja laut brüllendes Thier im Strom die Aufmerksamkeit der Menschen in hohem Grade erregen musste. Da nun obendrein in demselben Jahr zugleich mit dem Erscheinen dieses Irrgastes im Fluss „ein Cometstern am hiesigen Himmels - Krayse" gesehen wurde, so wollen wir dem braven Verfasser der Chorographia Bonnensis gern glauben, wenn er sagt, dass dadurch „grosse Furcht in unsern Gegenden entstanden sei".

Wer aber auf die Verbreitung und Wanderungen der Thiere sein Interesse richtet oder vielleicht auch Beiträge zur Landeskunde sammelt, wird es nicht unpassend gefunden haben, wenn durch diese Zeilen ein altes Geschehniss wieder ins Gedächtniss zurückgerufen wird.

Der Vegetarianismus.

Ein im Gartenbau-Verein zu Bonn am 30. Juni 1886 gehaltener Vortrag.

Von

H. Schaaffhausen.

Mit grosser Begeisterung und mit dem Bestreben, Proselyten zu machen, hat sich in neuerer Zeit eine Anschauung über die naturgemässe Lebensweise des Menschen geltend gemacht. Man behauptet, dass die ausschliessliche Pflanzenkost unser Geschlecht von vielen Uebeln befreien und einer höhern Gesittung zuführen werde. Das ist eine Sache, die sich wissenschaftlich an der Hand der Physiologie und Anthropologie prüfen lässt. In den Schriften der Vegetarianer wird mit einer gewissen Ueberspanntheit das neue Dogma verkündet, welches indessen nichts weniger als neu ist. Struve nennt seine Schrift: Pflanzenkost, die Grundlage einer neuen Weltanschauung, die von Sholefield heisst: Der Mensch kein Raubthier, die von Gammage: Das blutlose Zeitalter, die von Zimmermann: Der Weg zum Paradiese. Th. Hahn giebt seinen Briefen den Titel: Die Ritter vom Fleische und setzt ihnen das Motto vor: Das Fleisch ist wider den Geist, aber — der Geist auch wider das Fleisch. Ein junger Mann, der Vegetarianer war und vor Tische mein Haus verliess, sagte, als er den Braten roch: wie schrecklich, dass auch Du kein Mitleid mit den Thieren hast und sie grausam hinrichten lässest.

Man beruft sich gerne auf Zeugnisse des Alterthums. Pythagoras empfahl schon die Pflanzenkost. Ovid lässt ihn in den Metamorphosen 15, 75 also reden:

„Lasset, ihr Sterblichen, ab, durch scheussliche Speisen die Leiber
Euch zu entweih'n; es giebt ja Getreid, gibt Obst, so die Aeste
Beugt mit seinem Gewicht und schwellende Trauben am Weinstock.
Süsse Gewächs' auch gibt's und solcherlei, welche die Flamme
Mild und weich zu machen vermag. Auch wird euch die Milch nicht,
Auch nicht der Honig verwehrt, süssduftend von Thymianblüthe,
Reichthum spendet die Erd' und verschwenderisch, mildere Nahrung
Bietet sie dar, und Gericht' auch ohne das Blut der Erwürgten.
Bestien stillen den Hunger mit Fleisch; und diese nicht alle;
Denn das Ross und die Schaaf' und das Hornvieh leben vom Grase.
Nur die, deren Natur ungebändiget ist und verwildert,
Tiger Armeniens nur und wuthausschnaubende Löwen,
Bären und Wölfe zumal, die freuen sich blutigen Frasses.
Welche Verworfenheit, weh! ist's, Fleisch in Fleisch zu begraben!
Und den begierigen Leib mit verschlungenen Leibern zu mästen!"

Auch Plutarch hielt das Fleischessen als zuwider der menschlichen Natur. In den Gesundheitsvorschriften 18 sagt er: „Es ist am besten, den Körper nicht an das Bedürfniss von Fleischspeisen zu gewöhnen, durch deren Genuss Unverdaulichkeit entsteht. Nicht um den Hunger zu stillen, soll man Fleisch essen, wie Wölfe und Löwen thun, sondern nur als Unterlage der Nahrung, zugleich mit anderen Speisen, die dem Körper mehr angemessen sind und die weniger die Denkkraft der Seele schwächen."

Unter den Juden assen die Essäer kein Fleisch, nur das Osterlamm. Newton, Spinoza, Milton, Pope, Voltaire, Rousseau, Jean Paul sollen von Pflanzenkost gelebt

haben. Lamartine meint, die Zeit werde kommen, wo die Menschen den Genuss des Thierfleisches ebenso verabscheuen werden, wie wir den des Menschenfleisches. Ein Cannibale sagte, wir verzehren unsere Feinde, aber Ihr esset das Schaf, die Ziege, die Kuh, die Euch nur Gutes gethan haben. Th. v. Siebold sah, dass die Japanerinnen Thränen vergossen, als die Matrosen auf einem europäischen Schiffe eine Kuh schlachteten; doch essen sie Fische. Bei den Brahmanen ist es religiöse Satzung, kein Thier zu tödten, sie verschmähen desshalb die Fleischkost. Man sagt wohl nicht mit Unrecht, wenn Jeder selbst das Thier tödten müsste, dessen Fleisch er geniesst, dann würden weniger Thiere geschlachtet. Auch behauptet man nicht ohne Grund, dass Pflanzenkost den Menschen ruhiger und sanfter mache, Fleischkost und das damit verbundene Schlachten der Thiere ihn aufrege und verwildere. In diesem Sinne verwirft wohl das englische Gesetz den Fleischer als Geschworenen, wenn es sich um einen Mord handelt. Dass das religiöse Fasten der Christen in einer Enthaltung von Fleischspeisen besteht, hat gewiss auch einen Zusammenhang mit solchen Vorstellungen. Für die Pflanzenkost lässt sich vieles Empfehlende sagen, das Lob der ausschliesslichen Pflanzenkost gilt indessen nur, wenn sie richtig gewählt ist und allen Bedürfnissen des Organismus entspricht.

Nach seinem Gebiss ist der Mensch ein Körneresser, er schliesst sich an die Anthropoiden an, die von Früchten, zumal den Nüssen der Cocospalme und denen einer Amomumart leben. Der Orang zerbeisst mit seinen mächtigen Zähnen die 2 Zoll dicke Schale der Cocosnuss. Ursprünglich hat der Mensch wohl von Pflanzenstoffen gelebt, wie seine Vorgänger in der Schöpfung. In der Genesis I, 29 sind dem Menschen als Speisen nur Pflanzen bestimmt, Kraut, das sich besamet und fruchtbare Bäume, erst IX, 3 nach der Sündfluth sind ihm auch Fleischspeisen erlaubt: „Alles, was sich reget und lebet, das sei Eure Speise. Aber esset das Fleisch nicht, das noch lebet in seinem Blute.“ Zerschlagene Röhrenknochen, Muschelhaufen und Pfahlbauten deuten auf thierische Nahrung in der frühe-

sten Vorzeit, stark abgeschliffene Zähne auf das Zermahlen von Vegetabilien. Welche Nahrung die ältere ist, entscheiden die Funde nicht.

Man kann allein von Pflanzenstoffen leben, Ochs und Pferd und noch grössere Thiere bauen ihren Körper nur durch Pflanzennahrung auf, die zumal in ihren Samen eiweisshaltig ist. Auch der phosphorsaure Kalk für das Skelet fehlt in den Pflanzen nicht. Die Getreidekörner, Erbsen, Linsen, Bohnen sind vor andern Vegetabilien kalk- und stickstoffreich. Die fast nur von Vegetabilien lebenden Malayen haben schwere Schädel und schöne Zähne.

Die Pflanzenkost macht eine dichtere Bevölkerung möglich; der Acker nährt auf gleicher Fläche weit mehr Menschen als der Wald. Ein Jagdbezirk, sagt Al. von Humboldt, der in Europa kaum einen Menschen nährt, ernährt, mit Waizen bebaut, 10 Personen, in Mexiko, mit Bananen bepflanzt, 250! Der Jäger lebt einsam, an die Bearbeitung des Bodens zur Erzeugung der Ackerfrüchte knüpfen sich die wohlthätigsten Folgen für die menschliche Gesellschaft. In der griechischen Mythologie bringt Ceres die Cultur. Aus der Jagd ist die Viehzucht geworden und diese führte dann zum Ackerbau, der Pflanzennahrung in Menge erzeugt.

Den Einfluss der Pflanzenkost auf das Seelenleben zeigen uns die Thiere. Die Pflanzenfresser sind, was schon eine Folge ihrer Lebensweise ist, weniger wild und grausam als die Fleischfresser, sie sind von sanfterem Gemüthe, gelehriger und zähmbarer, wie uns Rind, Pferd und Elephant zeigen. Der Hund ist im Umgange mit dem Menschen fast Pflanzenfresser geworden, die Katze nicht, sie ist auch kaum zahm zu nennen.

Die Pflanzenkost giebt genügende Arbeitskraft. Dies sehen wir daran, dass alle Arbeitsthiere Pflanzenfresser sind. Fleischfresser sind zu andauernder Kraftleistung weniger befähigt. Das beobachten wir noch an dem Hunde, der keuchend den Karren zieht. Physiologische Untersuchungen von Fick, Wislicenus u. A. haben gezeigt, dass die Kraft, womit sich der Organismus bewegt, nicht von dem Stickstoffumsatze stammt, wie man sonst glaubte,

sondern von den Kohlenhydraten, die wir in den Pflanzenstoffen geniessen. Nicht der Stickstoff des Harns, sondern die Kohlensäure, die wir ausathmen, ist der Arbeitsleistung entsprechend. Die Kartoffel ist ein gutes Nahrungsmittel, wenn sie auch allein nicht dem Bedürfnisse des Körpers genügen kann. Der Branntwein würde ein vortreffliches Mittel sein, Arbeitskraft zu liefern, wenn er nicht die schädliche, berauschende Wirkung auf das Gehirn hätte. Des Stickstoffs bedürfen wir aber, um die Organe aufzubauen und zu erhalten, zumal die Muskelfaser und das Bindegewebe.

Wir kennen keine Krankheiten, die bei gut gewählter Pflanzenkost eintreten, aber zu üppige Fleischkost macht krank. Zwei sehr verbreitete Krankheiten, Gicht und Stein rühren daher. Die Kohlenhydrate können weggeathmet werden, oder dienen der übermässigen Fettbildung. Der Stickstoff kann nur als Harnstoff oder Harnsäure durch die Nieren ausgeschieden werden. Diese letztere, welcher der Sauerstoff fehlt, um in Harnstoff übergeführt zu werden, ist eine schwer lösliche Verbindung, die, wenn sie im Uebermasse erzeugt wird, in den Gelenken ausgeschieden wird oder in der Blase niederfällt. Vegetabilische Diät kann solche Krankheitszustände heben, wenn zugleich durch vermehrte Körperbewegung für grössere Sauerstoffzufuhr gesorgt wird und die Erfahrungen der Vegetarianer sind in dieser Beziehung wichtig für die Heilkunde und verdienen alle Beachtung. In entzündlichen Krankheiten ist Fleischkost schädlich, sie wirkt erhitzend.

Gegenüber diesen Thatsachen lassen sich andere und wie es scheint, wichtigere aufführen, die gegen eine ausschliessliche Pflanzenkost sprechen, aber freilich nicht für eine ausschliessliche Fleischkost, wohl aber für eine gemischte Nahrung.

Wenn man Männer von grosser geistiger Begabung anführt, die nur von Pflanzenkost sich nährten, so kann man ihnen eine grössere Zahl von andern gegenüberstellen, die von gemischter Kost gelebt haben. Die ganze heutige Cultur ist wie die des klassischen Alterthums durch den Gebrauch einer gemischten Kost erreicht worden. Aus-

schliessliche Pflanzenkost ist schon im Alterthum von Sittenlehrern und religiösen Sekten gefordert worden, ist aber von keinem grossen Culturvolke als eine allgemeine Lebensregel angenommen worden.

Die Fleischnahrung ist im Verlaufe der Entwicklung unseres Geschlechtes eine Nothwendigkeit gewesen. Wenn der Mensch die Thiere nicht verzehrt hätte, so würden sie ihn aufgegessen oder ihm das Dasein streitig gemacht haben. Der Kampf mit den Thieren hat überall die Cultur erst möglich gemacht. Das Essen der getödteten Thiere war aber geboten, wenn ihre Leiber nicht der Fäulniss anheimfallen sollten.

Die Verbreitung des Menschen über die Erde würde ohne die Fleischnahrung nicht möglich geworden sein. Die Bewohner des Nordens sind zumal darauf angewiesen, weil ihnen die ausgiebige Pflanzennahrung fehlt. Es leben 250,000 Indianer in den Prärien Nord-Amerikas nur von Büffelfleisch. Nicht nur der Jäger, auch der Hirte lebt von thierischer Nahrung, bis sich mit der Viehzucht der Ackerbau entwickelt, der dem Boden grössere und werthvollere Schätze abgewinnt, als die Natur sie bietet.

Man kann wohl sagen, dass die beste Verwendung des Thieres die ist, dass sein Fleisch in menschliche Substanz verwandelt wird. Aber das Thierleben kann im Haushalte der Natur nicht ganz entbehrt werden, so wenig wie die Wälder, die seine Zuflucht sind und für den Ertrag des Ackerbaues das Klima verbessern. Es ist ein Zustand nicht denkbar, dass alle Thiere auf der Erde vernichtet wären und nur Pflanzen und Menschen auf derselben lebten. Wohl können wir uns denken, dass die grossen Raubthiere verschwinden, die kleinen können nicht entbehrt werden im geordneten Haushalte der Natur. Wo es keine Falken und Habichte giebt, vermehren sich die Mäuse. Die kleinen Vögel beschränken die Insektenwelt, aber diese befördert in den Pflanzenblüthen die Befruchtung.

Fleischessende Völker sind kräftiger als pflanzenessende. Das zeigt die Herrschaft der Engländer über 270 Millionen in Indien. Die Gebrüder Schlagintweit beobachteten, dass die Stämme in Indien, welche kein

Fleisch geniessen, körperlich und geistig hinter denen zurückstehen, die es verzehren. In Europa geniessen die thatkräftigen Engländer das meiste Fleisch, wozu eine treffliche Viehzucht und das Klima mitwirken; in England kommen 68 kg Fleisch auf den Kopf, in Frankreich nur 20!

Schon 1850 theilte man aus Frankreich mit, dass die Arbeiter einer Fabrik, nur mit Pflanzenkost ernährt, durchschnittlich 15 Tage im Jahre durch Wunden und Krankheit arbeitsunfähig waren, als man ihnen Fleisch dazu gab, verlor Jeder nur 3 Tage. Unsere Landleute essen selten Fleisch bei ausdauernder Arbeit, aber sie befinden sich wohl, denn sie leben stets in frischer Luft. Die rothen Wangen ihrer Kinder verrathen besseres Blut als die bleichen Gesichter der Kinder reicher Leute, denen es an Fleischkost nicht fehlt. Hier fehlen andere Bedingungen des gesunden Lebens.

Weil Fleischnahrung leichter in Blut verwandelt wird, darum reichen wir sie dem Kranken, wenn er gekräftigt werden soll. Die erste Nahrung des Menschen und aller höhern Thiere, auch der Pflanzenfresser, ist desshalb eine animalische, die Milch, die Prout das Muster aller Nahrung nannte. In ihr verhält sich die stickstoffhaltige Substanz, der Käsestoff zu den Kohlenhydraten, Zucker und Fett wie $1:2^1/_2$. In der späteren Ernährung ist das Verhältniss $= 1:5^1/_2$. Darum ist die Milch für den Erwachsenen unzureichend. Die grössere Menge der Kohlenhydrate entspricht hier der grösseren Kraftleistung der Muskeln. Die stickstoffhaltige Substanz dient dem Wachsthum und der Erhaltung der Gewebe. Der Fleischgenuss allein giebt aber keine Muskelkraft, sondern die Uebung und der richtige Wechsel von Ruhe und Bewegung der Glieder vermehrt die Kraft und Grösse der Muskeln.

Wenn man an Vegetarianern eine krankhafte Exaltation des Geistes beobachtet, was nicht selten der Fall ist, so deutet dies auf ungenügende Ernährung hin. Mir sind Vegetarianer bekannt, die viele Jahre ohne Schaden ihre Lebensweise fortsetzten, sich aber bald veranlasst sahen, für ihre Kinder, die schwächlich waren, eine Aenderung zu treffen. Dies ist ebenso verständlich, als wenn Andere

versichern, dass ihre Kinder entzündliche Krankheiten leichter überstanden als andere.

Aus den vorstehenden Sätzen ergiebt sich folgende Schlussbetrachtung.

Man kann nicht leugnen, dass die Cultur auf eine Verminderung der Fleischkost hingewirkt hat. Der Umstand, dass es dem feinfühlenden Menschen als eine Rohheit erscheint, ein Thier zu tödten, war aber dazu die Veranlassung nicht, sondern die leichtere Beschaffung der Nahrungsmittel für die wachsende Volkszahl. Das ist aber ein allgemein gültiges Gesetz in der thierischen Schöpfung, dass das Leben eines Thieres auf das eines anderen angewiesen ist; ohne diese Einrichtung würde der Reichthum der Schöpfung und die gesunde Kraft der Thiere gar nicht bestehen können. Darum darf der Mensch auch zu seinem Wohle Thiere tödten.

Alle Einrichtungen für die menschliche Ernährung sind heute auf gemischte Kost berechnet und dies ist namentlich bei den Culturvölkern der Fall und in den gemässigten Himmelsstrichen, während im Norden Fleischnahrung vorherrscht und der fruchtbare Süden Ueberfluss an nährenden Pflanzenstoffen hat. Die Viehzucht geht in den Culturländern Hand in Hand mit dem Ackerbau und erhöht dessen Erträge. Es ist kein Grund vorhanden, diese Ordnung, wo sie besteht, zu stören, so lange sich dabei die Menschheit wohl befindet.

Ueber das menschliche Gebiss.

Von

H. Schaaffhausen.

Neben der Betrachtung des Schädels ist für die Kenntniss des Menschen auch die des Gesichtes wichtig. Wie man seit Retzius Dolichocephalen und Brachycephalen unterscheidet, so spricht man jetzt nach dem Vorschlage von Kollmann von Leptoprosopen und Chamaeprosopen, je nachdem das Gesicht im Verhältniss zur Jochbogenbreite lang oder kurz ist. Während auf die Schädelform die Hirnentwicklung einen unverkennbaren Einfluss ausübt, ist für die Gesichtslänge eine Beziehung zur Körpergrösse nachweisbar[1]). Die Gesichtsbildung wird durch die Kiefer bestimmt und zumal durch die Form des Gebisses, aus dessen Betrachtung sich eine Reihe wichtiger Thatsachen ergiebt. Bei den rohesten Völkern ist es vorspringend, prognath; die Cultur verkleinert die Kiefer und das Gebiss wird orthognath. Wenn es auch bei Pariserinnen, wie überhaupt bei den Frauen, nicht selten ein etwas vorspringendes Gebiss giebt, so wird doch der Prognathismus, wie ihn der rohe Neger zeigt, bei dem Europäer niemals gefunden und es war ein verfehltes Unternehmen, behaupten zu wollen, der Prognathismus sei überhaupt kein Merkmal niederer Schädelbildung. Das menschliche Gebiss schliesst sich in der Zahl und Form der Zähne dem der Anthropoiden an. Unterschiede zeigen sich in der Grösse derselben sowie in der Form des Zahnbogens. Dieser ist

---

1) Ber. über die Anthrop.-Vers. in Berlin 1880, S. 121.

elliptisch bei den Anthropoiden, so dass der Abstand der Mahlzähne beider Seiten von einander gering ist und sie in parallelen Reihen stehen; beim Culturmenschen ist er parabolisch, indem die Gelenkköpfe des Unterkiefers durch die breitere Schädelbasis mehr von einander abstehen, diese ist aber durch das grössere Gehirn bedingt. Bei den rohen Rassen findet sich eine Annäherung der parabolischen Form des Zahnbogens an die elliptische, wie man erkennt, wenn man den wohlgebildeten Unterkiefer des Europäers mit dem des Negers und des Orang vergleicht. Der Mensch hat wie die Anthropoiden und die geschwänzten Affen in jedem Kiefer 4 Schneidezähne, die Halbaffen haben oben 4, unten 6, 4 oder 2, die Raubthiere oben und unten 6. Auch im Oberkiefer des Menschen kommen in gewissen Fällen der Hasenscharte, wie Albrecht zeigte, 6 Schneidezähne zur Entwicklung. Auf der Anthropologen-Versammlung in Breslau legte er einen im Uebrigen normalen menschlichen Unterkiefer mit 6 Schneidezähnen vor. Das begründet aber nicht eine Verwandtschaft des Menschen mit den niedern Affen, denn in den wichtigsten Organen, z. B. dem Gehirn, schliesst er sich nicht diesen, sondern den Anthropoiden an. Mit dem Affengebiss verglichen, erscheinen die Eckzähne des Menschen, die Praemolaren und die letzten Mahlzähne kleiner. Die beiden letzteren Zähne müssen, da ihre Wurzeln meist verwachsen sind, für verkümmerte Zähne gehalten werden. R. Owen[1]) hielt die Einpflanzung der Praemolaren mit einer einzigen Wurzel für eine durchgreifende Verschiedenheit des menschlichen Gebisses von dem des Chimpansi, doch bemerkt er, dass die Wurzel der oberen Praemolaren des Menschen wie aus 2 Wurzeln verwachsen erscheine und zuweilen am Ende noch getheilt sei. Blainville fand eine Verschiedenheit der höheren Affen von den niedern darin, dass bei jenen die Alveolen für die beiden äussern Wurzeln der Praemolaren nicht so deutlich entwickelt seien, zumal nicht für den zweiten Praemolaren, als bei diesen. Dass die einwurzeligen Praemolaren als eine Verkümmerung anzusehen

1) Odontographie, London 1840—50. I. p. 444.

sind, die der Mensch nicht immer besass, geht auch daraus hervor, dass zwei und dreiwurzelige Praemolaren im Oberkiefer des vorgeschichtlichen Menschen und alter Rassen häufiger sind, als an den Schädeln der heutigen Bewohner Europa's und selbst einiger Wilden. Den Lappen sind sie eigenthümlich. Ein Negerschädel meiner Sammlung hat sie nicht, ein Battaschädel hat sie. An einem Schädel von Vanikoro sah ich zweiwurzelige Praemolaren[1]). Viele Beobachtungen über ihr heutiges Vorkommen finden sich in den Schädelkatalogen von Bonn, Frankfurt und Darmstadt.

Nach Owen hat der Australier einfach wurzelige Praemolaren. Schon 1865 führte ich vom Schädel von Olmütz[2]) an, dass der erste Praemolar jederseits 3 Wurzeln hat. An 2 Schädeln roher Form in der Sammlung von Göttingen[3]) hat ein erster Praemolar 3 Wurzeln. An einem alten Germanenschädel aus Köln hat ein oberer Praemolar 2 Wurzeln. An einem Oberkiefer von Uelde hat ein Praemolar 2 Wurzeln[4]). An dem Schädel von Burow in der Schweriner Sammlung[5]) hat der erste obere Praemolar jederseits 3 Wurzeln. An dem Schädel von Coblenz[6]) haben die beiden zweiten oberen Praemolaren eine doppelte Wurzel. Am Lappenschädel von Hamm[7]) hat der erste Praemolar jederseits 2 Wurzeln. Bei einem Finnenschädel aus einem Grabe bei Metz[8]) hat der erste Praemolar jederseits 2 Wurzeln. An dem Höhlenschädel von Steeten A. 2 haben beide erste Praemolaren des Oberkiefers 2 Wurzeln, bei A. 3 haben dieselben jederseits 3 Wurzeln. An einem Bruchstück des Oberkiefers B. 1 hat der erste Praemolar links 2 Wurzeln. An einem Schädel von Erbenheim haben die vordern Praemolaren 2 Wurzeln[9]). An dem Schädel von

1) Archiv f. Anthrop. XII. S. 124.
2) Verh. des naturhist. Vereins 1865. Sitzb. S. 65.
3) Vgl. Urform des menschl. Schädels. Bonn 1868. S. 78.
4) Verh. des naturhist. Vereins 1866. S. 81.
5) Ber. der Anthrop.-Vers. in Schwerin 1871. S. 68.
6) Ber. der Anthrop.-Vers. in Wiesbaden 1873. S. 65.
7) Verh. des naturhist. Ver. 1874, Korrespbl. S. 72.
8) Jahrb. d. V. f. Erdkunde. Metz 1880.
9) Annal. d. Ver. f. nass. Alterthumsk. XVII. 1882. S. 83 u. 98.

Vinarič[1]) hat rechts der zweite obere Praemolar 2 Wurzeln. Diese Beispiele mögen genügen, um die Häufigkeit der Mehrbewurzelung der obern Praemolaren bei rohen und bei vorgeschichtlichen Schädeln ausser Zweifel zu stellen. An modernen Schädeln ist das Vorkommen ein seltenes. Auffallend ist, dass Vesal[2]) die beiden oberen Praemolaren des Menschen mit 2 Wurzeln abbildet; so ist es auch in der von Boerhave[3]) besorgten Ausgabe. Es scheint noch damals die doppelte Bewurzelung häufiger gewesen zu sein. Rütimeyer[4]) fand bei den Equiden, dass das Milchgebiss derselben an das bleibende Gebiss des in der Entwicklungsreihe vorausgehenden Geschlechtes erinnert. Ganz so verhält es sich beim Menschen, indem die Praemolaren seines Milchgebisses, wie bei dem ihm nächststehenden Geschlecht der Anthropoiden, mehrwurzelig sind.

Im wohlgebildeten Gebiss des Menschen liegt der ganze Zahnbogen in einer horizontalen Ebene, bei den Anthropoiden stehen die Schneidezähne des Unterkiefers höher als die Molaren, so dass die Zahnlinie von der Seite gesehen, von hinten nach vorn aufsteigt. Diese Bildung findet sich auch bei rohen Rassen, z. B. den Negern und Malayen, sowie bei Kiefern von la Naulette und Steeten[5]). Die eigenthümliche Erscheinung, dass beim Menschen wie bei den Anthropoiden die mittleren oberen Schneidezähne viel breiter sind als die unteren, findet nur in der Entwicklungsgeschichte des Gebisses ihre Erklärung und ist als eine alte Erbschaft unseres Geschlechtes anzusehen. Weil bei den Anthropoiden die Spitzen der Eckzähne so aneinander vorbeigehen, dass die unteren Eckzähne vor den obern liegen, so werden diese zurückgedrängt und der vor ihnen liegende Zahnbogen ist grösser als der untere und die mitt-

---

1) Verh. des naturhist. Ver. 1885. S. 373.

2) De hum. corp. fabrica Libri VII. Basil. 1542, p. 56.

3) A. Vesalii op. Lugd. Bat. 1725. I. p. 40.

4) Archiv f. Anthr. 1868, S. 337 u. Ber. d. Anthrop.-Vers. in Dresden 1874. S. 61.

5) Ber. d. Anthrop.-Vers. in Kiel 1878. S. 113, Ber. d. Anthrop.-Vers. in Trier 1883. S. 113, u. Annal. d.V. f. nass. A. XIII. 1874. S. 317.

leren oberen Schneidezähne können sich mehr in die Breite entwickeln. Eine weitere Folge dieses Umstandes ist, dass alle Molaren des Oberkiefers mehr nach rückwärts gestellt sind als die untern, so dass nicht Zahn über Zahn und Fuge über Fuge steht, sondern die obern Molaren über die Fugen der untern nach hinten hinüberreichen. Nur der letzte obere Molar steht mit seinem hintern Rande gleich weit zurück wie der untere, weil er kleiner ist als dieser. Die Falschheit des mit den Resten Schillers bestatteten Unterkiefers[1]), der zu klein ist, zeigte sich auch daran, dass die beiden Zahnreihen nicht in die ihnen zukommende Anordnung zu bringen waren. Nicht selten greifen die oberen Schneidezähne über die untern, besonders bei den Frauen. Doch giebt es viele Personen, welche die untern Schneidezähne nicht hinter die obern bringen können. Es giebt rohgebildete menschliche Kiefer, an denen sich als Ueberrest der ursprünglicheren Form noch eine Lücke zwischen den äussern obern Schneidezähnen und den Eckzähnen, oder zwischen den untern Eckzähnen und den Praemolaren findet; oft zeigt sich die Lücke nur in einer breiteren Alveolenwand an der bezeichneten Stelle. Rud. Wagner[2]) hat zuerst diese pithekoide Lücke bei einem Kaffernschädel in Erlangen beobachtet und abgebildet. R. Owen sagt vom Gebiss des Orangutang, die mittleren obern Schneidezähne seien doppelt so breit als die seitlichen, an der Basis der Krone ebenso dick als breit, die seitlichen seien um ihre eigene Breite von den Eckzähnen getrennt, beim Chimpansi seien mittlere und äussere Schneidezähne sich gleicher, die Lücke vor dem Eckzahn sei kleiner. In den Charakteren, in welchen sein Gebiss von dem des Orang abweiche, nähere es sich dem des Menschen. Ich sah die pithekoide Lücke am Schädel von Seligenstadt[3]), dessen erster Praemolar an der Spitze getheilt ist; auch an Afrikanerschädeln vom Gaboon[4]), sowie an dem Cafirneger

1) Archiv f. Anthrop. XV. 1885. Suppl. S. 174.
2) Icones Zootom. Leipz. 1841. Tab. II. Fig. 15.
3) Ber. der Anthrop.-Vers. in Berlin 1880. S. 132.
4) Archiv f. Anthrop. XII. S. 124.

No. 138 der Senckenbergischen Sammlung in Frankfurt. Ich fand ferner, dass die mittleren oberen Schneidezähne beim Weibe nicht nur verhältnissmässig, sondern absolut grösser sind, als beim Manne[1]). Ein Vergleich von 12 Männern und 12 Weibern im Alter von 18—25 Jahren ergab, dass die mittlere Breite derselben beim Manne 8.8, beim Weibe 9.3 betrug[2]), diese waren also um 0,5 mm breiter; bei den Männern war die Breite 10× :9 mm, 2× :8; bei den Weibern 5× :10, 5×9, 1× :8. Die unteren mittleren Schneidezähne waren bei den Männern im Mittel 5.5, bei den Weibern 5.4. Baume[3]) hatte gesagt: „Bei civilisirten Völkern werden durch energische Züchtung das Gehirn und die Schädelknochen vergrössert, während die Kiefer entsprechend verkleinert werden. Die Grösse der Zähne hat sich vielfach diesen veränderten Verhältnissen nicht angepasst und ihre aborme Grösse trägt die Schuld an ihrer mangelhaften Struktur." Ich habe dagegen bemerkt, dass der Grund für die Verderbniss der Zähne der Culturvölker in der naturwidrigen Lebensweise und nicht in der Verkleinerung der Kiefer gesucht werden müsse, auch sei es nicht denkbar, dass die Cultur nur die Kiefer kleiner machen sollte, ohne dass die Zähne an dieser Verkleinerung theilnähmen. Die einwurzeligen Praemolaren sind verkleinerte Zähne und der Weisheitszahn der Culturvölker muss im Vergleich mit dem entsprechenden Zahne der Anthropoiden oder der Wilden verkümmert genannt werden. Wenn durch einen unregelmässigen Durchbruch der Zähne im kindlichen Alter dieselben sich schief stellen, so können sie gerade gerichtet werden. Dabei kann es freilich in seltenen Fällen vorkommen, dass ein Zahn wegen Raummangel ausgezogen wird. Flower[4]) hat die zunehmende Grösse der obern Mahlzähne bei wilden Rassen auf eine anschauliche Weise dargestellt, indem er das Verhältniss der Länge der Kronen der 5 obern Molaren im

1) Ber. d. Anthrop.-Vers. in Trier, 1883. S. 113.

2) Die im Correspbl. d. d. Anth. G. XIV, S. 113 angegebenen Zahlen müssen hiernach berichtigt werden.

3) Odontol. Forschungen 2. Th. Leipzig 1882.

4) Journal of the anthrop. Inst. Nov. 1884. p. 183.

Kiefer zu der Grösse des Abstandes des Foramen magnum von der Sutura naso-frontalis, der Basionasallänge, bestimmte und damit einen Zahnindex aufstellte, wobei die letztere Linie = 100 ist. Mikrodonten sind die Völker, deren Index unter 42 fällt, Mesodonten die, bei welchen er zwischen 42 und 44 ist, Megadonten die, bei denen er mehr als 44 beträgt. Alle sogenannten Kaukasier oder Weissen sind Mikrodonten, Mongolen und gelbe Rassen sind Mesodonten, Australier und Schwarze sind Megadonten. Beim männlichen Gorilla ist der Index 50.8, beim weiblichen 57.3, beim männlichen Chimpansi 47.6, beim weiblichen 48.1, beim männlichen Orang 53.1, beim weiblichen 57.2; bei 20 männlichen Engländern war der Index 41, bei 13 weiblichen 41.6, also ganz entsprechend meiner Beobachtung in Bezug auf die Schneidezähne. Die wirkliche Länge der Zahnkronen selbst giebt beim Vergleich der Rassen keinen so deutlichen Unterschied, weil auch die verschiedene Grösse der Individuen in Betracht kommt. Der Einfluss der Cultur auf das menschliche Gebiss zeigt sich auch darin, dass wenn man das Gebiss eines modernen Hundes, etwa des Pinschers, mit dem des fossilen Wolfes vergleicht nur ein Unterschied der Grösse sich bemerklich macht, die Form der Zähne aber dieselbe ist, während beim Menschen die Zahl der Höcker der Krone und der Wurzeln sich verändert hat. Parreidt hat auf Grund eigener Messungen an 100 Personen die Richtigkeit meiner ersten Angabe über die verhältnissmässig grössere Breite der mittleren oberen Schneidezähne beim weiblichen Geschlecht in Abrede gestellt[1]). Er fand indessen in 4 seiner 10 aufgestellten Reihen eine Differenz von 0.01, von 0.06 und 2 mal von 0.25 zu Gunsten der Frauen. Im Allgemeinen sind seine Männerzähne nur um 0,3 mm grösser als die der Frauen, jene hatten eine mittlere Breite von 8.5, diese von 8.4, sie verhalten sich also = 100 : 98.8. Nach Quetelet verhalten sich Mann und Weib in der Körpergrösse wie 16 : 15, oder wie 100 : 93.7, der Mann ist also um 6.3 % grösser als die Frau, die Schneidezähne

1) Monatsb. f. Zahnheilkunde 1884, Mai, S. 191 und Correspbl. d. d. Anthrop.-Ges. 1885. No. 4. S. 28.

nur um 0.2 %. Also auch nach den Zahlen von Parreidt bleibt meine Behauptung, dass die Frauen verhältnissmässig breitere mittlere Schneidezähne haben, richtig. Ich habe dann im Jahre 1884 in Honnef 50 Knaben und 50 Mädchen von 12—15 Jahren in Bezug auf die Breite ihrer Schneidezähne gemessen[1]). Es ist richtiger, Kinder als Erwachsene zu messen, weil, da die Kronen der Schneidezähne meist unten breiter als an der Wurzel sind, durch das Abschleifen die Zähne schmäler werden. Die Knaben hatten eine mittlere Breite der oberen inneren Schneidezähne von 8.47 mm, die Mädchen von 8.67; sie war also bei diesen nur 2.4 % grösser. Der Unterschied in der Breite der oberen und unteren Zähne verhielt sich bei jenen und diesen wie 1 : 1.33. Bei den Knaben kam eine Breite von 10 mm einmal, bei den Mädchen viermal vor. Die durchschnittliche Breite der mittleren unteren Schneidezähne war bei den Knaben 5.5 mm, bei den Mädchen 5.7, diese war also um 0.2 mm grösser, oder um 3.6 %. Die Breite der oberen Schneidezähne verhält sich zu der der unteren bei den Knaben wie 100:64.9, bei den Mädchen wie 100: 65.7. Bei holländischen Fischerleuten in Zandvoort von 20—30 Jahren fand ich bei 12 Männern die mittleren oberen Schneidezähne 8.3 mm breit, bei 12 Weibern 8.8, diese waren also um 0.5 mm oder um 5.7 % breiter. Bei diesen waren die Maxima einmal 10 und viermal $9^1/_2$, bei jenen einmal $9^1/_2$, das Minimum bei diesen 8, bei jenen 7. Die Zahlen, die Parreidt für seine 5 Altersgruppen angiebt, stimmen nicht mit seinen 10 Reihen, indem die Männer dort immer eine gleiche oder grössere Breite haben, was hier nicht der Fall war.

Durch Parreidt's Entgegnung veranlasst, entdeckte ich in meiner Angabe der mittleren Breite der oberen mittleren Schneidezähne bei Mann und Weib einen Fehler. Dieselbe war bei den Männern nicht $8^1/_{10}$, sondern $8^{10}/_{12}$, bei den Weibern nicht $9^4/_{10}$, sondern $9^4/_{12}$, also bei jenen 8.8, bei diesen 9.3 mm, so dass der Unterschied nicht 1.3, sondern 0.5 mm beträgt zu Gunsten der Frauen, das ist

1) Ber. d. Anthrop.-Vers. in Breslau 1884. S. 95.

genau soviel als die späteren Messungen von 12 Personen in Holland ergaben; auch der Vergleich von 50 Knaben- mit 50 Mädchenzähnen giebt einen Unterschied von 0.4 mm oder 5% zu Gunsten der letzteren. Die irrthümliche Annahme von 8.1 für die Breite der Männerzähne statt 8.8, und die einer Differenz von 1.3 mm zu Gunsten der Mädchen, statt 0.4, führten Parreidt zu der Berechnung von 10.77 Breite der Frauenzähne, die freilich ganz unmöglich ist. Parreidt giebt jetzt zu, dass auch nach seinen Messungen die Frau verhältnissmässig breitere Schneidezähne habe, da die Körpergrösse beider Geschlechter sich wie 15 : 16, die Zahnbreite wie 84 : 85 verhalte. Aus meinen Messungen geht aber hervor, dass die mittleren Schneidezähne der Frauen nicht nur verhältnissmässig, sondern absolut breiter sind, als die der Männer. Diese Erscheinung der breiteren oberen Schneidezähne ist am weiblichen Schädel nicht auffallend, da seine Bildung in manchen anderen Merkmalen eine ursprünglichere ist[1]).

Auch bei den Anthropoiden zeigt sich dies Gesetz. Die Breite der mittleren oberen Schneidezähne ist beim männlichen Gorillaschädel meiner Sammlung 12, beim weiblichen 13, bei einem jungen männlichen Orang 9.5, bei einem ebenso grossen weiblichen 11.6, bei einem von R. Owen abgebildeten männlichen Chimpansi 12, bei einem weiblichen aus Paris 12.9 mm. Bischoff[2]) bildet einen männlichen Gorillaschädel ab mit 12 mm Breite des oberen Schneidezahns, bei zwei weiblichen ist sie 13 mm. Die mittlere Breite der oberen Schneidezähne von 6 männlichen Anthropoiden ist 12, von 5 weiblichen 12.4 mm.

Vom Gebiss des Orang sagt Owen: „Im Oberkiefer haben Praemolaren und Molaren zwei äussere und eine innere Wurzel, der 1. und 2. wahre Mahlzahn sind stärker als der dritte, jeder hat 4 Spitzen der Krone. Die Kronen des 1. und 2. Mahlzahnes des Unterkiefers haben 3 äussere

1) Urform des menschl. Schädels, Bonn 1868, S. 76. C. r. du Congrès de Stockholm 1874, p. 843, B. d. Anthrop.-Vers. in Berlin 1880, S. 132 und Annal. f. nass. Alterthumsk. XVII 1882, S. 97.

2) Die Schädel der menschenähnlichen Affen. München 1867.

und 2 innere Spitzen, die des letzten Mahlzahnes hat 2 äussere Spitzen, von den 2 innern ist die hintere fast geschwunden. Praemolaren und Molaren haben 2 stark divergirende Wurzeln. Beim Chimpansi haben die obern Praemolaren und Molaren 2 äussere und 1 innere Wurzel, die untern Praemolaren haben eine vordere und 1 hintere Wurzel, auch die untern Molaren haben 2 Wurzeln. Die 3 wahren Backzähne sind fast gleichgross, so auch beim Australier. Am Weissheitszahn des Menschen sind die beiden innern Höcker der Krone mit einander verbunden und der 1. und 2. obere Backzahn haben 4 Höcker wie beim Affen.“ Wiewohl Owen noch neuerdings[1]) behauptet hat, dass in dem Körperbau niederer Rassen sich keine Annäherung an die thierische Bildung finde, hat er doch schon vor 40 Jahren selbst die Beobachtung gemacht, dass bei den Australiern der letzte Molar immer dieselbe dreiwurzelige Einpflanzung hat, wie beim Chimpansi und Orang. Er sagte ferner: bei den melanischen Rassen ist der letzte untere Molar nicht viel kleiner als die übrigen. Jeder der 3 untern Molaren hat 2 Wurzeln, zumal bei den melanischen Rassen, besonders beim Australier, beim Europäer sind die Wurzeln des 2. und 3. Mahlzahns oft theilweise verwachsen. Der erste obere Backzahn ist immer mit 3 divergirenden Wurzeln eingepflanzt, zwei äussern und einer innern; der zweite gewöhnlich ebenso, aber die zwei äussern Wurzeln sind weniger divergirend, sondern zuweilen parallel und manchmal verwachsen, dies ist häufiger bei den Kaukasiern als bei den Melanesiern der Fall. Die 2 äussern Wurzeln des letzten Molars sind gewöhnlich verwachsen oder zusammenfliessend, zuweilen ist auch die innere Wurzel mit ihnen vereinigt; so ist es bei den Kaukasiern, aber nie sah Owen diese Bildungen bei den Melanesiern. Die Backzähne des Milchgebisses haben beim Menschen, Chimpansi und Orang 3 Wurzeln im obern und 2 im untern Kiefer. Die Kronen der obern Molaren haben 4 Höcker beim Menschen und den Anthropoiden, die der un-

1) Antiquity of man. London 1884. p. 24.

tern haben 5 Höcker. Nach Webb[1]) fehlt der 5te Höcker oft am 2. Molar der weissen Rasse, findet sich aber bei den niedern Rassen, auch bei den Anthropoiden. Die pithekoide Lücke oder das Diastema steht nach Owen in Beziehung zur Grösse des Eckzahns, es ist beim Chimpansi gering und fehlt beim Orang unten ganz. Schon Vogt und Broca sagten, dass es beim Menschen vorkomme. Broca führt an, dass die Anthropoiden im Gebiss den Menschen näher stehen als den übrigen Affen, welche grosse Verschiedenheiten zeigen. Die Cebusarten haben mit Ausnahme der Uistiti 36 Zähne statt 32, sie haben 4 Praemolaren mehr, die Uistiti haben 3 Praemolaren und 2 Molaren[2]), die Maki haben 38 Zähne, indem sie unten jederseits 3 Incisoren, 3 Praemolaren und 3 Molaren haben. In Bezug auf die Folge des Durchbruchs der Zähne hatte Owen behauptet, dass bei den Affen die letzten Molaren vor den Eckzähnen und die zweiten ächten Molaren vor den Praemolaren hervorbrechen. Die Früchte, von denen die Affen lebten, erforderten die starken Backzähne früher, die Praemolaren und Eckzähne des Menschen kämen früher, weil sie kleiner seien. An einem Höhlenschädel von Steeten, C 3, im Wiesbadener Museum, ist der 2. Molar schon durchgebrochen, der 2. Praemolar noch nicht. Auch nach Broca[3]) kommt der Eckzahn beim Menschen vor dem Weisheitszahn, bei den Affen ist es umgekehrt. Aber ein Gorilla im Brit. Museum hat die Eckzähne vor dem letzten Mahlzahn, auch ein Chimpansi in Paris. Auch beim fossilen Dryopithecus Fontanae von St. Gaudens ist der Eckzahn vor dem Weisheitszahn durchgebrochen. Magendie sah dies ebenfalls beim Chimpansi. Auch bei Cebus und Macacus ist es so, desshalb erklärte Broca, die Folge des Durchbruchs der Zähne sei kein Charakter von Werth. Hier fehlt eine grössere Zahl der Beobachtungen, zumal für das bleibende Gebiss. Die Milchzähne der Affen verhalten sich im Durchbrechen wie die des Menschen. Be-

1) Les dents chez l'homme etc. London 1860. p. 33.
2) Magitot, Bull. de la Soc. d'Anthr. 1869, p. 117.
3) Bullet. de la Soc. d'Anthr. 1868, p. 355.

stimmter wie Owen sagt Magitot: Beim Europäer werden die Mahlzähne von vorn nach hinten kleiner, bei den Australiern und Neucaledoniern grösser, so dass diese in dieser Beziehung den Anthropoiden näher stehen als den Europäern. Doch gilt dies nur vom Gorill und Orang, nicht vom Chimpansi, wie schon Fr. Cuvier[1]) bemerkte. Auch zeigt sich die nach hinten zunehmende Grösse der Molaren vorzüglich am Unterkiefer. Der fossile Kiefer von la Naulette hat diese Eigenschaft in hohem Maasse. Während der Orang die grössten mittleren oberen Schneidezähne hat, sie sind 3 mal so gross als die menschlichen, hat der Chimpansi die kleinsten Eckzähne unter den Anthropoiden. Unter den Menschenrassen haben Neger und Australier grosse, Basken und Lappen kleine Zähne. Magitot glaubt, dass die Grösse der Zähne im Allgemeinen der Grösse des Körpers entspreche. In Bezug auf das Gebiss stellt Duvernoy[2]) den Chimpansi dem Menschen am nächsten, dann folgen Gibbon, Orang und Gorilla. In der geringen Abschleifung der Zähne nähert sich der Gibbon den Carnivoren.

Aus allen diesen Beobachtungen geht unzweideutig hervor, dass mit dem Kleinerwerden der Kiefer auch eine Verkleinerung oder Verkümmerung der Zähne eingetreten ist, die sich am deutlichsten in der Abänderung der Zahnwurzeln erkennen lässt. Doch ist das dichte Knochengewebe der Zähne, dem die Blutgefässe fehlen, das zu seiner Ernährung nur das Plasma des Blutes aufnimmt, in seinem Wachsthum beschränkter und in seiner Grösse beständiger als die Knochensubstanz der Kiefer. Darum tritt die auffallende Erscheinung des Zahnwechsels ein. Die Zähne des Milchgebisses folgen dem schnelleren Wachsthum des Kiefers nicht und bilden bald keine geschlossene Zahnreihe mehr, darum werden sie durch andere und grössere ersetzt, welche bleiben. Auch an der abnormen Vergrösserung des Skelets beim Riesen nehmen die Zähne keinen Antheil. Das Ausfallen der ersten Zähne

1) Des dents des mammifères, Paris 1825.

2) Le squelette des grands singes. Annal. du Museum VIII.

geschieht wie der Durchbruch in einer gewissen Ordnung. Nach Broca's Angabe brechen die mittleren unteren Schneidezähne im 6. Monat durch und fallen im 7. Jahre aus, die oberen inneren kommen mit 10 Monaten und fallen mit 7½ Jahren aus, die untern äussern kommen mit 16 Monaten, die obern äussern mit 20 Monaten, beide fallen mit 8 Jahren aus; die unteren Praemolaren kommen mit 24 Monaten und fallen mit 10 Jahren aus, die obern erscheinen mit 26 Monaten und fallen mit 10½ Jahren aus, die untern Molaren kommen mit 28 Monaten und fallen mit 10 Jahren aus, die obern, welche mit 30 Monaten erscheinen, fallen mit 11½ Jahren aus, die untern und obern Eckzähne kommen mit 30 bis 32 Monaten und fallen mit 12 Jahren aus. Vom bleibenden Gebiss kommt der 1. Molar unten und oben mit 5 und 6 Jahren, die innern Schneidezähne oben und unten mit 7 Jahren, die äussern oben und unten mit 8½ Jahren, der erste untere und obere Praemolar mit 9 und 10 Jahren, der zweite untere und obere mit 11 Jahren, die Eckzähne mit 11 und 12, der zweite Molar unten und oben mit 12 bis 13, der letzte Molar unten und oben mit 18 bis 25 Jahren. Dieser letzte kommt wegen Mangel an Raum oft erst spät zum Durchbruch, bei manchen Menschen gar nicht und man kann vermuthen, dass er dem Menschen der Zukunft vielleicht ganz verloren geht[1]). Die Angaben anderer Forscher, so die von Serres, Owen, Eschricht[2]) stimmen mit den obigen von Broca nicht ganz überein und es mögen hier individuelle Abweichungen vorkommen. Im Allgemeinen hat der Mensch, mit den ihm näherstehenden Thieren verglichen, wie er überhaupt eine langsamere Entwicklung hat, eine verzögerte Zahnbildung. Viele Säugethiere kommen mit Zähnen zur Welt. Nach den Listen der Maternité in Paris kommen von 17,578 Neugebornen nur 3 mit Zähnen zur Welt. Es kann nicht überraschen, wenn bei gehemmter Hirnentwicklung der

---

1) Ber. über d. Anthrop.-Vers. in Trier 1883. S. 113 u. Albrecht, Anthrop.-Vers. in Karlsruhe. Leopoldina XXI, 1885. No. 21. S. 198.

2) Vergl. Verh. d. Naturhist. Ver. Bonn 1883. S. 288.

Zahndurchbruch rascher geschieht. Ich fand bei der blödsinnigen Marg. Becker mit 15 Jahren die Zahnentwicklung beendet.

Auch sind bei Cretins die Zähne oft verhältnissmässig grösser, wie Virchow[1]) und ich selbst[2]) beobachteten. Bei den Hausthieren hat man dagegen, was wohl eine Folge der üppigeren Ernährung ist, eine Beschleunigung der Zahnbildung beobachtet. Sanson[3]) hat bei dem fossilen Pferde von Solutré eine langsamere Entwicklung des Skelettes festgestellt, als sie das heutige Pferd besitzt; er führt die Angabe von Girard an, dass vor 50 Jahren die Entwicklung der Schneidezähne des Pferdes erst nach 5 Jahren vollendet war, jetzt schon nach 4 Jahren; die Rennpferde besitzen sie mit 3 Jahren. Das Gebiss dient auch zur Altersbestimmung des Schädels, indem der Grad der Abschleifung der Kronen und das Fehlen einzelner Zähne dafür einen Anhalt giebt, doch wird man den Zustand des Gebisses immer mit andern Merkmalen des Skelettes, zumal mit den Schädelnähten, in Vergleich bringen müssen. Kein Knochen des Skelettes wird durch das Alter so verändert wie der Unterkiefer, dessen Körper beim Greise in einen gebogenen runden Knochenstab verwandelt wird. Wenn an einem Kiefer Zähne fehlen, so kann man genau sehen, ob dieselben erst nach dem Tode ausgefallen sind. Broca hat gezeigt, dass der erste Mahlzahn, welcher der älteste Zahn des bleibenden Gebisses ist und deshalb auch zuerst schadhaft zu werden pflegt, zu einer genaueren Altersbestimmung dienen kann. Da derselbe im Alter von 6 bis 7 Jahren erscheint, der zweite gegen das 12te bis 14te Jahr, so ist jener also etwa 7 Jahr länger in Gebrauch als dieser, der Unterschied ihrer Höhe entspricht also einer Zeit von 7 Jahren. Da man die ungefähre ursprüngliche Höhe der Mahlzähne schätzen kann, so lässt sich aus ihrer Abschleifung ihr Alter berechnen. Ist z. B. der erste Mahlzahn um $1/2$ mm stärker abgerieben als der

---

1) Ber. der Anthrop.-Vers. in Jena 1876. S. 81.
2) Verh. d. Naturhist. Ver. 1877. Sitzber. S. 173.
3) Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1869. p. 168.

zweite, so entspricht $1/2$ mm einer Usur von 7 Jahren. Ist der ursprünglich 8 mm hohe Zahn bis auf 4 mm abgerieben, so ist der Zahn also 56, der Mensch 62 Jahre alt geworden. Hierbei ist eine gleichartige Abschleifung vorausgesetzt. Die Abschleifung der Zähne wird aber nicht nur durch das Alter, sondern mehr noch durch die Art der Nahrung beeinflusst. Man findet bei jugendlichen Gebissen roher Rassen die Zähne oft in hohem Maasse abgenutzt, so dass mit 25 Jahren fast die ganzen Kronen verschwunden sind. Diesen Zustand zeigten die nach Deutschland gebrachten Bellà-Coola-Indianer von der Nordwestküste Amerika's, deren Nahrung auf dem Meeressand getrocknete Fische sind und ein Brod, in das Tang und Baumrinden eingebacken werden. An Kiefern der germanischen Vorzeit wird vorzeitige Abnutzung der Zähne oft beobachtet. Garrigou[1]) sah sie an Kiefern der Höhle von Lombrives, R. Owen an denen von Bruniquel, er meinte, das komme vom Essen des rohen Fleisches. Morlot und Vogt schrieben sie richtiger dem Genusse rohen Brotes zu. Blumenbach[2]) fand solche Zähne bei ägyptischen Mumien und wollte darin anfänglich ein Rassezeichen erkennen, schrieb sie später aber den Nahrungsmitteln zu, die nach Diodor bei den alten Aegyptern aus Stauden und Wurzeln bestanden. Zuweilen findet man Gebisse, deren Kauflächen im Unterkiefer von innen nach aussen abgeschrägt sind; dies deutet auf eine schiebende Bewegung der Kiefer von hinten nach vorn. Auffallend sind die schönen und fehlerlosen Zähne mancher Wilden, z. B. der Neger, auch solcher Völker, die, wie die Malayen, vorzugsweise von Pflanzenkost leben, wenn man sie mit den von Caries befallenen Zähnen des heutigen Europäers vergleicht. Nur die unzweckmässige Nahrung kann davon die Ursache sein, der Genuss heisser Speisen, Säurebildung im Munde, Mangel an phosphorsaurem Kalk in den Nahrungsmitteln, der es auch veranlasst, dass in der Schwangerschaft das Skelet

---

1) Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1864. p. 928.

2) Ueber die natürl. Versch. im Menschengeschlechte. Leipzig 1798. S. 162.

des Kindes oft ernährt wird auf Kosten der Zähne der Mutter. Duché hat für Frankreich eine Abhängigkeit der Zahncaries von der geologischen Beschaffenheit des Bodens behauptet, indem auf dem Granitboden des Dep. Avalon von 10,000 Einberufenen: 5, auf dem Kreideboden des Dep. Sens aber 154, also 30 mal so viele wegen schlechter Zähne dienstuntauglich waren. Trinkwasser und Nahrungsmittel können hier beschuldigt werden, doch wirken auch viele andere Umstände auf die Wohlhabenheit und die Art der Ernährung einer Bevölkerung. Merkwürdig ist die Erblichkeit abnormer Bildungen des Gebisses. An zwei Höhlenschädeln von Steeten fand sich dieselbe Schiefstellung eines Praemolaren, da jene auch in ihrer allgemeinen Bildung sich ähnlich waren und in einem Grabe ruhten, konnte man Mutter und Sohn in ihnen vermuthen. In einer Familie zu Bonn fehlten beim Grossvater die zwei äussern Schneidezähne, die Tochter desselben verlor diese Zähne früh, eine Enkelin hat noch mit 25 Jahren die entsprechenden Milchzähne, eine zweite hat ganz kleine bleibende Zähne an dieser Stelle, einer dritten fehlen sie ganz. Perrin[1]) kennt eine Familie, in der seit mehreren Generationen nur die mittleren oberen Schneidezähne vorhanden sind, trotz der vielfachen Kreuzungen mit andern Familien. Quatrefages erinnert hierbei an die in 3 Generationen wiederkehrenden Fälle von Polydactylie.

Nicht selten werden vom Menschen wie vom Thier die Unterkiefer allein gefunden, die sich durch ein festes Knochengewebe auszeichnen und auch dem Gebiss der Raubthiere mehr Widerstand leisten als andere Theile des Skelets. Wie die Betrachtung des ganzen Gebisses äusserst lehrreich ist, so lassen sich aus der Bildung des Unterkiefers allein schon wichtige Schlüsse ziehen. Er giebt Auskunft über das Lebensalter, die Nahrungsweise, die Kieferbewegung, das Geschlecht, die Körpergrösse, den Culturgrad, die Intelligenz, die Rasse und die Verwandtschaft. Ueber die Art der Kaubewegung giebt das Köpfchen des Gelenkfortsatzes Aufschluss. Die menschliche

1) Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1868. p. 178.

Kieferbewegung[1]) ist beim Oeffnen des Mundes eine Drehung des Kiefers nach unten um eine im Raume fortschreitende Achse. Während der Mensch die Ginglymus-Bewegung nie ohne Schub des Kiefers nach vorn ausführen kann, wobei sich der Gelenkkopf unter das Tuberculum der Schädelbasis setzt, haben die Fleischfresser die Ginglymus-Bewegung allein ohne den Schub in sagittaler Richtung, die Pfanne liegt hier auf der Wurzel des Processus zygomaticus, also gerade da, wo beim Menschen das Tuberculum sich befindet. Bei den Nagethieren überwiegt die Grösse des Schubs die Ginglymus-Drehung, wie dies auch bei den Wiederkäuern der Fall ist. Bei den Nagern findet er in sagittaler Richtung statt und die Pfanne ist rinnenförmig, bei den Wiederkäuern wird er in grösserem Umfange in der queren Richtung ausgeführt. Beim menschlichen Gebiss sind alle diese Bewegungen möglich, es kann schnappen und sowohl von vorn nach rückwärts als nach den Seiten hin mahlen. Professor Langer giebt in dem seiner Abhandlung beigefügten Bilde die Stellung der Zähne im geschlossenen Gebisse ganz richtig an. Wenn die Gelenkflächen am Schädel flach sind und der Gelenkkopf scheibenförmig, so ist eine sehr freie Bewegung möglich, wie man es zuweilen bei rohen Rassen, z. B. einem Cafirneger und einem Neucaledonierschädel, No. 138 und 156 der Frankfurter Sammlung, findet. Das Kaugeschäft scheint zuweilen so mühsam, dass eine entzündliche Reizung des Gelenkes davon die Folge ist und sich Exostosen daran entwickeln.

Die kleinen Zähne, der zarte Bau des ganzen Knochens, der einfache Kinnhöcker verrathen das weibliche, die entgegengesetzten Merkmale das männliche Geschlecht. Die vordere Höhe des Unterkiefers und die des aufsteigenden Astes gestatten einen Schluss auf die Grösse der Körpergestalt, denn die Kieferlänge hat eine Beziehung zu derselben[2]) und mit der Länge des Oberkiefers pflegt die

---

1) K. Langer, das Kiefergelenk des Menschen, Sitzber. der Wiener Akad. Math. Naturw. Kl. XXXIX No. 3.

2) Ber. d. Anthrop.-Vers. in München 1875. S. 58.

Höhe des Unterkiefers und die des aufsteigenden Astes im Verhältniss zu stehen. Der Prognathismus, die grossen letzten Mahlzähne, die doppelte Bewurzelung des Praemolaren, das fehlende oder wenig entwickelte Kinn sind die Merkmale roher, ursprünglicher Bildung. Als kinnlose Kiefer kennen wir die fossilen von la Naulette und von Schipka. Auch lebende Rassen, wie viele Australneger, zeigen die geringe Entwicklung des Kinns. Baume nimmt an, dass die fehlende Modellirung der Kinnoberfläche auf mangelnde Entwicklung des Orbicularis oris, der Depressores labii inf. und der Levatores menti, also auf schwach entwickelte mimische Bewegungen schliessen lasse. Aber der Gorilla, dessen vorgestreckte Lippen Darwin abbildet, und die starken mimischen Bewegungen wilder Völker sprechen dagegen. Mortillet wollte aus dem Fehlen der Spina mentalis interna bei den vorgenannten Kiefern auf die noch fehlende menschliche Sprache schliessen. Da sich die Musc. genioglossi an jene Spina ansetzen, welche die Zunge nach vorne ziehen, könnte aus dem Fehlen der Spina nur auf eine mangelhafte Bildung der Zahnlaute geschlossen werden. Diese scheinen aber, wie man aus dem Lallen des Kindes und aus den Worten für Mutter und Vater bei den verschiedensten Rassen schliessen kann, ebenso alt zu sein wie die Lippenlaute, vielleicht sind sie älter; einigen Afrikanerstämmen fehlen die Lippenlaute nach Buschmann, was durch den starken Prognathismus veranlasst sein kann. Ein Ruf des Chimpansi vom Gaboon[1]), der der menschlichen artikulirten Sprache am nächsten kommen soll, lautet: koola-koolo, er hat nur Gaumenlaute. Der Abstand der Gelenkköpfe des Unterkiefers giebt uns ein Maass für die Breite der Schädelbasis, aus der wir auf Brachycephalie oder Dolichocephalie, also auf die Rasse schliessen können, vielleicht auch auf die Intelligenz, die am meisten mit der Breitenentwicklung des Gehirns in Beziehung steht. So bezeichnend für rohe Schädel eine stark entwickelte Linea temporalis ist, die den Ansatz des Masseter bezeichnet, so deuten tiefe

1) Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1869. p. 610.

Muskeleindrücke am untern Rande der Kinnlade auf starke Entwicklung der Antagonisten jenes Muskels. Vielleicht bieten die Alveolen Eigenthümlichkeiten dar, oder abnorme Stellung eines Zahnes lässt die Familien-Verwandtschaft mit einem andern Gebisse erkennen. Ich besitze einen tief braungefärbten menschlichen Unterkiefer, der im Torf am Niederrhein gefunden ist. Die Farbe gleicht ganz der, welche die vom Torf gebräunten Knochen quaternärer Thiere häufig auszeichnet. Nach diesem Aussehen würde man geneigt sein, ihn für sehr alt zu halten, er besitzt aber kein Merkmal roher Bildung, sondern gleicht einem wohlgebildeten modernen Kiefer. Ein vorgeschichtliches Alter kann ihm deshalb nicht zugeschrieben werden. Aus diluvialem Lehm von Grevenbrück, woher einige primitiv gebildete Unterkiefer stammen[1]), erhielt ich kürzlich von Herrn Hüttenhein einige neuerdings gefundene Menschenreste. Diese Unterkiefer tragen ebenfalls kein Merkmal solcher Bildung an sich und müssen für neuern Ursprungs gehalten werden.

Die mannigfachen Mittelformen zwischen einem rohen und einem edelgeformten Gebisse geben ein Bild der Entwicklung desselben im Laufe langer Zeiten. Man darf aber behaupten, dass alle Abweichungen, die das menschliche Gebiss von dem der ihm am nächsten stehenden Thiere zeigt, durch den Einfluss der Kultur auf unsere Körperbildung hervorgebracht worden sind. Dasselbe zeigt uns in seinen verschiedenen Formen die Entwicklung unseres Geschlechtes.

---

1) Verh. des naturhist. Ver. 1869, Correspbl. S. 133.

Die General-Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Darmstadt vom 27. Sept. bis zum 1. October 1886.

Von

Dr. H. von Dechen.

Zum Geschäftsführer war bereits auf der letzten General-Versammlung in Hannover der Professor Dr. Lepsius an der Polytechnischen Hochschule, Inspector am Grossherzoglichen Museum und Vorstand der Grossherzoglich Hessischen geologischen Landesanstalt in Darmstadt gewählt worden. Derselbe hatte schon frühzeitig mit einem Programm zu der General-Versammlung eingeladen. Am 26. Abends 8 Uhr fand eine Vorversammlung im Gasthofe zur Traube statt, welche bereits erkennen liess, dass ungeachtet mancher zusammentreffenden ungünstigen Umstände die Versammlung und die nachfolgenden Excursionen eben so zahlreich besucht werden würden, wie in den letzten vorhergegangenen Jahren. Zu diesen ungünstigen Umständen zählte in erster Linie die in Berlin vom 18. bis 24. September gehaltene Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte, welche mehr als je vorher zahlreich besucht worden war.

Das namentliche Verzeichniss der 73 Mitglieder, welche an der Versammlung Theil nahmen:

Dr. Lepsius, Professor, Darmstadt. Dr. Weinsheimer, Reallehrer, Hoppenheim a. d. Bergstr. Harres, Rentner, Darmstadt. Schopp, Gymnasiallehrer, Darmstadt. Ohly,

Oberbürgermeister, Darmstadt. Fr. Maurer, Rentner, Darmstadt. Sauer, Geologe, Leipzig. Finger, stud. chem., Darmstadt. Dr. Langsdorff, Baurath, Clausthal. v. Pfister, Major und Docent, Darmstadt. Dr. C. Chelius, Geologe, Darmstadt. Lotheisen, Ministerialrath, Darmstadt. Dr. Sell, Oberconsistorialrath, Darmstadt. Dr. C. A. Tenne, Privatdocent, Berlin. Dr. Aug. Nies, Realgymnasiallehrer, Mainz. A. Coulmann, Oberst a. D., Darmstadt. O. Chelius, cand. med., Marburg. v. Goldschmidt, Wien. Dr. Jentzsch, Privatdocent, Königsberg. H. von Dechen, Wirkl. Geheimerath, Bonn. B. Stürtz, Geologe, Bonn. C. Hintze, Privatdocent, Bonn. Simons, Professor, Darmstadt. Greim, stud. geol., Darmstadt. Dr. Uloth, Obermedicinalrath, Darmstadt. Dr. H. Credner, Professor, Leipzig. Pfaff, Ingenieur, Huy (Belgien). Marx, Director der technischen Hochschule, Darmstadt. Kuhl, Director der Realschule und des Realgymnasiums, Darmstadt. Dr. L. Weis, Professor am Realgymnasium, Darmstadt. Bergsträsser, Verlagsbuchhändler, Darmstadt. Dr. R. Busch, Darmstadt. Dr. A. Streng, Professor, Giessen. Greim, Geheimer Oberschulrath, Darmstadt. F. Schmidt, Chemiker, Darmstadt. v. Groddeck, Bergrath, Clausthal. Dr. Leppla, Geologe, München. A. Baltzer, Professor, Bern. H. Grebe, Landesgeologe, Trier. L. v. Willmann, Professor, Darmstadt. Dr. H. Rauff, Bonn. Dr. F. Kinkelin, Docent am Senckenbergianum, Frankfurt. J. Blum, Reallehrer, Frankfurt. Dr. F. Hornstein, Realgymnasialoberlehrer, Cassel. Schleiermacher, Exc., Ministerialpräsident, Darmstadt. Becker, Geheimer Oberschulrath, Darmstadt. Novarese, Bergingenieur, Berlin. C. Förmes, Stud. math., Darmstadt. L. Lauterbock, Lehrer, Frankfurt. Dr. Pohlig, Privatdocent, Bonn. Dr. Kittler, Professor, Darmstadt. Dr. Egger, Chemiker, Mainz. A. Hofmann, Docent, Leoben. Braun, Oberforstrath, Darmstadt. Tecklenburg, Bergrath, Darmstadt. Dr. A. Knop, Professor, Karlsruhe. G. Seligmann, Coblenz. Beyrich, Professor und Geh. Bergrath, Berlin. Sanner, Bergassessor, Kattowitz (Ober-

Schles.). J. Niedzwiedzki, Professor, Lemberg. Dr. Andreae, Privatdocent, Heidelberg. Loretz, Landesgeologe, Berlin. Dr. Becker, Grossh. Gymnasialdirector, Darmstadt. Pfannmueller, Geh. Oberbergrath, Darmstadt. Köhler, stud. rer. nat., Darmstadt. Kayser, Lehrer am Realgymnasium, Darmstadt. Weber, Ministerialpräsident, Darmstadt. Dr. v. Klipstein, Professor, Giessen. Dr. Holzapfel, Aachen. Dr. Fraas, Professor, Stuttgart. L. Schmitthenner, Ingenieur, Darmstadt. Dr. Müller, Geheimer Oberbaurath, Darmstadt. Th. Stein, Bergassessor, Darmstadt,

weist aus Darmstadt selbst nach 36, ausserdem aus dem Grossherzogthum 5, zusammen 41; aus Preussen 21, darunter aus Berlin 4, Bonn 5, Frankfurt a. M. 3, Clausthal 2, Aachen, Cassel, Coblenz, Kattowitz (Oberschlesien), Königsberg i. Pr., Marburg, Trier je 1, aus anderen deutschen Staaten 6, und zwar Baden 2, Bayern 1, Sachsen 2, Würtemberg 1, aus Oesterreich 3, und zwar aus Wien, Lemberg, Leoben je 1, aus fremden Ländern 2, Schweiz (Bern), Belgien (Huy) je 1.

Am 27. wurde die Sitzung durch den Geschäftsführer Professor Lepsius in dem festlich geschmückten Saale der Technischen Hochschule eröffnet. Zum Präsidenten wird der Wirkliche Geheime Rath von Dechen Exc. gewählt und die Geschäfte der Gesellschaft werden durch den Geheimen Bergrath und Professor E. Beyrich (Berlin) eingeleitet; zu Schriftführern werden Dr. Tenne (Berlin), Dr. Chelius und Stud. Greim (beide Darmstadt), zu Rechnungs-Revisoren die Herren Professor Streng (Giessen) und Dr. Hornstein (Cassel) mit Genehmigung der Versammlung und mit ihrer eigenen Zustimmung bestimmt. Darauf begrüsste der Herr Ministerialrath Lotheisen die Versammlung im Namen der Regierung, indem er dieselbe des wärmsten Interesses versicherte, womit die Grossherzogliche Staatsregierung ihre wichtigen und schwierigen Arbeiten verfolge. Der Herr Oberbürgermeister Ohly bewillkommte die Versammlung mit herzlichen Worten von Seiten der Stadt Darmstadt, während Herr Professor Marx als zeitiger Director der Technischen Hochschule sich dem Vorredner um so mehr anschloss, als die Sitzung in den Räumen dieser Anstalt statt fand.

Der Präsident erwiederte diese Ansprachen in anerkennendster Weise mit dankenden Worten, wozu deren Inhalt so begründete Anhaltspunkte darbot.

Hierauf folgten die wissenschaftlichen Vorträge, welche sich zunächst auf die näheren Umgebungen des Versammlungorts zur Orientirung der auswärtigen Mitglieder und bei den nächsten Excursionen bezogen. Professor Lepsius eröffnete dieselben mit der Darstellung der Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz. Diese ist nur ein Theil der oberrheinischen Tiefebene, in der der Redner seit mehreren Jahren genauere Forschungen angestellt hat. Ein reiches Kartenmaterial, welches in dem Saale ausgestellt war, diente zur Erläuterung des Vortrages. Gleichzeitig konnte der Redner durch die beiden noch nicht ganz vollendeten Sectionen aus der nächsten Umgebung der Stadt: Messel und Rossdorf, im Maassstabe von 1 zu 25000, mit denen die geologische Landesanstalt des Grossherzogthums den Anfang ihrer Arbeiten gemacht hat, den Beweis liefern, dass dieser grosse Maassstab für die gründliche Erforschung der Verhältnisse nothwendig und dass der daraus entspringende Nutzen für die allgemeinen Interessen des Landes nur durch die Veröffentlichung der Karten in dem grossen Maassstabe der Aufnahme zu erreichen sei. Die Versammlung konnte sich durch das vorgeführte Material von der Richtigkeit des von Professor Lepsius, als dem Leiter der geologischen Landesanstalt befolgten Verfahrens überzeugen. Auf einen Gegenstand wird bei der Besichtigung dieser Anstalt zurückzukommen sein, der die scheinbar geringe Leistung seit dem Bestehen derselben betrifft.

Hieran schloss sich der Vortrag des Dr. Kinkelin vom Senckenbergianum in Frankfurt a. M. über den Schichtenbau im untern Mainthale in sehr natürlicher Folge an.

Bergrath Dr. von Groddeck, Director der vereinigten Bergakademie und Bergschule in Clausthal, hielt zum Schluss einen Vortrag über die Gesteine und Erze in Tasmanien und des Berges Tamasja in Chile.

Herr Fr. Maurer (Darmstadt) hatte für die Versammlung eine sehr wichtige Arbeit drucken lassen und überreichte den anwesenden Mitgliedern Exemplare der-

selben: Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon aus meiner Sammlung zum Nachweis der Gliederung zusammengestellt nebst einer Profil-Karte. Diese Arbeit bezieht sich auf ein von Darmstadt ziemlich entfernt gelegenes Gebiet zwischen Braubach und gegen N. über die Mündung der Lahn in den Rhein und Ehrenbreitstein hinaus bis Vallendar. Herr Fr. Maurer hat sich seit langen Jahren mit geologischen und paläontologischen Forschungen in diesem Gebiete beschäftigt und seine grosse Sammlung von Versteinerungen aus demselben hier aufgestellt, die er am nächstfolgenden Tage den Mitgliedern, die sich dafür interessirten, mit grösster Liberalität und Ausdauer vorzeigte.

Nach dem im Gasthofe zur Traube eingenommenen Festessen, bei dem der Präsident den Toast auf Seine Majestät unsern vielgeliebten und Allergnädigsten Kaiser und auf Seine königliche Hoheit den Grossherzog Ludwig IV. von Hessen und bei Rhein ausgebracht, Herr Ministerialrath Lotheisen in sinnigen Worten auf das Wohl und Gedeihen der deutschen geologischen Gesellschaft getoastet hatte, dem noch zahlreiche andere Redner folgten, begab sich die Versammlung unter der Führung des Professor Lepsius in das Grossherzogliche Museum. Hier fand dieselbe Gelegenheit, die grossartige, berühmte Sammlung fossiler Säugethiere, welche seit alter Zeit, durch die Munificenz früherer Regenten unter sachverständigster Leitung bis zur Gegenwart durch den Ministerial-Präsident a. D. Schleiermacher Exc. bereichert und erweitert worden ist, zu bewundern. In derselben finden sich die seltensten Exemplare in vollständiger Erhaltung, viele die nur einmal vorhanden sind, besonders von Eppelsheim, 7 km s. s. ö. der Alzey, durch Kaup (Darmstadt) und von Klippstein Giessen ausgebeutet und beschrieben. Eine grosse Anzahl der fossilen Knochenreste, welche bisher wegen Mangels an Raum kaum sichtbar waren, haben in dem Konchylienkabinet eine zweckmässige Aufstellung gefunden. Bemerkenswerth erschien unter den neueren Erwerbungen das reichhaltige Material, welches der Gymnasiallehrer Schopp aus dem Meeressande von Weinheim, nahe W. von Alzey, zusammengebracht hat.

Ein grosser Theil der Versammlung vereinigte sich am Abend in den gastlichen Räumen „der vereinigten Gesellschaft“, wo sie, durch die offene Freundlichkeit der Mitglieder angezogen, zum Theil bis zu später Stunde vereint blieben.

Den 28ten. Ein Theil der Versammlung benutzte die gestrige Einladung von Hrn. Fr. Maurer, seine hier aufgestellte paläontologische Sammlung des Unterdevon zwischen Braubach und Vallendar zu besichtigen. Dieselbe ist nicht dazu bestimmt, die sämmtlichen aus dem Unterdevon des Rheinisch-Westfälischen Gebirges überhaupt bekannten Versteinerungen aufzuweisen, vielmehr kam es darauf an, in die Sammlung nur solche Exemplare aufzunehmen, die von dem Besitzer, mit wenigen Ausnahmen, selbst an Ort und Stelle gesammelt und in seiner Sammlung niedergelegt worden sind. Es gehört dazu die richtige Erkennung und Abgrenzung der 8 Stufen, 3 der unteren und 5 der oberen Abtheilung angehörig. Herr Maurer bemerkt als selbstverständlich dabei, dass die vorliegende Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann, da er alle Belegstücke selbst zusammengetragen hat. Der als bester Kenner dieser Fauna in den weitesten wissenschaftlichen Kreisen bekannte Geheime Bergrath und Professor E. Beyrich (Berlin) erklärte nach Durchmusterung dieser Sammlung, dass sich deren Besitzer ein grosses Verdienst durch diese Arbeit erworben habe und dass das Studium derselben allen Geologen empfohlen werden könne, welche sich mit der Paläontologie des Rheinisch-Westfälischen Devons, besonders des Unterdevons beschäftigen, unabhängig von den ausgeschiedenen Stufen und der vorläufigen Bestimmung der Species in der Sammlung.

Der andere Theil der Versammlung nahm unter der sachgemässen Führung des Professor Lepsius Kenntniss von der geologischen Landesanstalt, deren Director derselbe ist. Der Grossherzog hat derselben vorläufig das nicht benutzte Prinz Georg's Palais im Schlossgarten eingeräumt. Die bereits hier aufgestellte Sammlung nahm das Interesse der Besucher in Anspruch, darunter die Einschlüsse aus dem Basalte des Rossbergs und die Proben

der geschliffenen und behauenen nutzbaren Gesteine des Odenwaldes, welche die Steinbruchbesitzer der weiteren Umgebung von Darmstadt zusammengebracht hatten. Weit mehr aber wurden die Mitglieder der Versammlung durch die verschiedenen, zum grössten Theile von dem Director zu der Untersuchung der gesammelten Materialien ersonnenen Apparate angezogen, deren genaue, ausführliche, mit Abbildungen oder Photographien versehene Beschreibungen alle Fachgenossen mit Dank entgegen nehmen würden. Wenn die Leistungen der Anstalt, die bisher an die Oeffentlichkeit gelangt sind, gering erscheinen, so ist daran zu erinnern, dass dieser scheinbar geringe äussere Erfolg aus der Natur der Verhältnisse mit innerer Nothwendigkeit hervorgeht. Dieselbe Erscheinung hat sich in allen geologischen Landesanstalten, in der Reichsanstalt in Wien, in der von Preussen und den Thüringischen Staaten, von Sachsen, Bayern, Würtemberg und Baden wiederholt. Dabei ist die Erfahrung gemacht worden, dass ein grosser Theil der von den Staaten auf diese Arbeiten und die betreffenden Institute verwendeten Mittel verloren gehen, wenn bei der Veröffentlichung der hergestellten Karten Ersparungen in der Richtung eingeführt werden, dass dieselben in einem kleineren Maassstabe als dem der Aufnahmen (1:25000) erfolgen. Die Grossherzogliche Staatsregierung hat hierin den durch die Erfahrung erprobten einzig richtigen Weg eingeschlagen und wird seiner Zeit den grossen Nutzen für das Land, wie für die verschiedenen Dienstzweige des Staates, für Landwirthschaft und Industrie ernten.

Die Sitzung konnte hiernach erst ziemlich spät eröffnet werden und begann mit der Erledigung der vorliegenden Geschäfte der deutschen geologischen Gesellschaft. Die Herren Rechnungs-Revisoren berichteten über den Befund der ihnen gestern übergebenen vom Schatzmeister Dr. Lassard gelegten Rechnung des abgelaufenen Jahres 1885 und beantragten, demselben Decharge zu ertheilen. Die Versammlung sprach dieselbe einstimmung mit Dank für die mühevolle Führung des Amtes aus. Es wurde dabei bemerkt, dass die Rechnung des Jahres mit einem Bestande von 7038,06 Mk. schliesst, 2587,85 Mk. weniger, als im vor-

hergehenden Jahre 1884. Auf diesen Umstand hat der Herr Schatzmeister bei Vorlage der Rechnung aufmerksam gemacht und werden die Mitglieder und der Vorsitzende des Vorstandes auf die Verminderung der Kosten der Zeitschrift im nächstkommenden Jahre Rücksicht nehmen. Auf den Vorschlag des Herrn Geheimen Bergrath und Professor Beyrich wird Bonn als Versammlungsort für die General-Versammlung im Jahre 1887 und Dr. Rauff (Bonn) zum Geschäftsführer gewählt.

Ueber die wissenschaftlichen Vorträge ist zu berichten, dass Oberbergrath und Professor Herm. Credner (Leipzig) Gelegenheit zu einem sehr interessanten Vortrag über den Rest eines zur Abtheilung der Stegocephalen gehörigen Sauriers fand, den Bergrath Tecklenburg (Darmstadt) im mittleren Rothliegenden bei Offenbach gefunden und dem Redner zur näheren Untersuchung am vorhergehendem Tage übergeben hatte. Der Redner hatte sich seit längeren Jahren mit dem vorliegenden Gegenstande beschäftigt und nach reichhaltigen Funden im Kalksteine des mittleren Rothliegenden von Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden ausführliche Untersuchungen auch in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft veröffentlicht. Dann folgte der Vortrag des Dr. Goldschmidt (Wien), den derselbe bereits bei Beginn der Versammlung beim Vorstande angemeldet hatte, über sein System von der Krystallbeschreibung mit Anwendung der geometrischen Projection. Schon vorher hatte der Redner zahlreiche Figuren-Tafeln im Sitzungssaale zur Erläuterung seines Vortrages ausgestellt.

Der Geschäftsführer machte die Mittheilung, dass der Herr Oberbürgermeister Ohly im Namen der Stadt Darmstadt die anwesenden Mitglieder der Gesellschaft zu einem Gabelfrühstück auf den nächsten Tag eingeladen und die Grossherzogliche Staatsregierung für die grössere Excursion im Mainzer Becken einen unentgeltlichen Extrazug bewilligt habe, wodurch den Theilnehmern ermöglicht werde, alle wichtigen Stellen dieser interessanten und wichtigen Gegend in kürzester Zeit ausführlich zu besichtigen. Beide Mittheilungen wurden mit dem lebhaftesten Danke entgegen genommen.

Nach dem gemeinsamen Mittagessen im Darmstädter Hofe wurde die Excursion in das Mühlthal und in die Mordach bei Eberstadt a. d. Bergstrasse, 5 km S. Darmstadt, angetreten. Die Aufschlüsse im Diorit, Gabbro, Granitporphyr, Granit und Löss befriedigten die Theilnehmer.

Am 29ten fand die Schlusssitzung statt. Dr. Sauer (Leipzig) begann die Reihe der Vorträge mit einer Schilderung der Gegend von Waldheim im Sächsischen Granulitgebiet. Derselbe hebt besonders ein Albitgestein mit Granit, Turmalin und einem neuen, als Prismalin bezeichneten, dem Andalusit nahestehenden Minerale hervor. Bergrath Tecklenburg spricht alsdann über den von ihm vor einigen Jahren construirten Bohrapparat, mit dem in nicht sehr festem Gestein in wenigen Minuten Bohrlöcher bis zu 1 m Tiefe und in einer halben bis zu einer Stunde bis zu einer Tiefe von 3,6 und sogar 9 m Tiefe hergestellt werden können, was für geologische Untersuchungen in bestimmten Fällen von Wichtigkeit ist. Der Bohrer besteht aus einem Gasrohre, welches oben und unten mit einem Wulst und einer Schraube versehen ist. Dasselbe ist mit einem gewöhnlichen Handgriff versehen, dabei wird ein Meissel oder ein Hohlbohrer angeschraubt. Bei vorrückender Tiefe wird auch statt des Handgriffs ein Querholz angewendet. Durch die Spülbohrertechnik und den Diamantbohrer sind allerdings grosse Resultate erreicht, für die geologische Untersuchung des durchbohrten Gebirges ist das Verfahren aber nicht verwendbar, da die Reihenfolge der Gebirgschichten nicht erkennt werden kann.

Professor Baltzer (Bern) berichtete über Lössvorkommen in der Gegend von Bern. Bisher ist der Löss gewöhnlich als der „Abfluss“ (Gletschermilch) der eiszeitlichen Hochfluth angesehen, mithin für jünger als die Eiszeit gehalten worden. Es wurde vielfach angenommen, dass der Löss in der unmittelbaren Nähe der Alpen gänzlich feble. Wie nun Höhenmoränen, die in der Schweiz durch den Rheingletscher bis in den Canton Zürich getragen wurden, und Thalmoränen zu unterscheiden sind, so ist auch Löss in Verbindung mit ersterem in 5 bis 7000 Fuss Höhe, der sich durch die darin enthaltenen alpinen

Formen seiner Konchylien auszeichnet, von dem in Verbindung mit Thalmoränen in tieferem Niveau auftretenden zu unterscheiden, der jünger als die Eiszeit ist. Der Redner hat in der Gegend von Bern an zwei Stellen auf plateauartigen Bergen Löss gefunden, der von erratischen Geschieben überlagert wird. Den an den Abhängen der Berge vorhandenem Löss hält der Redner für das Produkt der Ausschwemmung der Moränen; er folgert daraus, dass diese Lössablagerungen entweder interglacialen Alters sind oder der ersten Eiszeit angehören.

Professor Fraas (Stuttgart) bestätigt die Wahrnehmungen des Vorredners nach Beobachtungen, die er selbst in Oberschwaben gemacht hat.

Den Schluss der Vorträge machte der Geheime Hofrath Knop (Carlsruhe) mit einer Uebersicht der geologischen Verhältnisse, welche der Kaiserstuhl im Breisgau darbietet, in dem die verschiedenartigsten eruptiven Gesteine durch Löss überlagert waren.

Der Präsident schliesst die Sitzung mit dem Hinweis, dass die Versammlung auf den interessanten Excursionen noch einige Tage zusammen bleiben werde.

Alsbald versammelten sich die Mitglieder zu dem Gabelfrühstück im Darmstädter Hofe, bei dem der Oberbürgermeister Ohly es trefflich verstand, durch passende Worte eine sehr gemüthliche Heiterkeit in dem dafür empfänglichen Kreise der Geologen herbei zu führen. Es bedurfte des ernsten Mahnrufes der Geschäftsführer zum Antritt der Excursion, um die Abfahrt der Strassenbahn nicht zu versäumen.

Die Reihe der Steinbrüche, die in kurzen Entfernungen sich aneinander schlossen, hörten nicht auf die Versammlung mit Theilnahme zu erfüllen. Am Bellenfallthor und am Herrgottsberge entspannen sich lehrreiche Discussionen über die Auffassung schwieriger Verhältnisse. Den Glanzpunkt bildete aber der Basaltbruch an der „eisernen Hand“ oder nach anderer Lesart „im gebrannten Schlag“ bei Traisa. Der Basalt hat hier das Rothliegende durchbrochen und eine Menge von Bruchstücken und Schollen aus der Tiefe an die Oberfläche emporgebracht. Diese Masse steht in

der Mitte des Bruches freigelegt. Die obere Bergbehörde hat dafür Sorge getragen, dass der Betrieb des Bruches zur rechten Zeit eingestellt worden ist, um diesen für den Geologen so wichtigen Punkt dauernd zu erhalten. Ein Beweis für den wissenschaftlichen Sinn, der hier die Leitung führte.

In Traisa schloss sich der Excursion ein Abendessen an und führte die Eisenbahn die Versammlung nach Darmstadt zurück, wo sich dieselbe in den schon gewohnten Räumen der Vereinigten Gesellschaft zusammen fand.

Am 30ten wurde die grössere Excursion nach dem Mainzer Tertiärbecken nach dem Programm durch den von der Grossherzoglichen Regierung mit dankenswerthester Liberalität zur Disposition gestellten Eisenbahnzug zur Ausführung gebracht. Professor Lepsius führte die Versammlung von Mainz über Weisenau, Nierstein, Oppenheim, Alzey nach Weinheim, wobei alle Stufen des tertiären Beckens von dem Dinotheriumsand abwärts bis zum Meeressand in einer Uebersichtlichkeit und Sicherheit zur Anschauung gebracht wurden, wie es nur bei den vorzüglichen und zahlreichen Aufschlüssen in dieser Gegend, bei den vorausgegangenen gründlichen Studien des Führers und dem benutzten Extra-Eisenbahnzuge möglich war, der an jedem Aufschlusspunkte anhielt und die Gesellschaft alsdann zu dem nächsten führte. An der Würzmühle und an der Trift bei Weinheim theilte der Gymnasiallehrer Schopp (Darmstadt) die Resultate seiner mehrjährigen Untersuchungen des Meeressandes mit. Auch am folgenden Tag betheiligte sich derselbe mit Professor Lepsius an der Führung der Gesellschaft von Wonsheim über Neu-Bamberg bis nach Münster am Stein. Das Rothliegende, der Melaphyr und das Porphyrvorkommen, die verschiedene Ausbildung der Meeressande wurden an zahlreichen Aufschlusspunkten den Theilnehmern der Excursion nachgewiesen, die an dem grossen Basaltzug in Kreuznach ihren Endpunkt erreichte.

Einige Beobachtungen über das Eindringen der Pollenschläuche ins Leitgewebe.

Von

Dr. Peter Rittinghaus.

Hierzu Doppeltafel III.

Eine passende Ergänzung zu den Arbeiten von Behrens (2) und Capus (3) über die Anatomie der Narbe, des Griffels und des Leitgewebes der Angiospermen bildeten die Untersuchungen Dalmers über die Leitung der Pollenschläuche bei den Angiospermen (4). Obschon nun hiermit ein gewisser Abschluss nach dieser Richtung hin erreicht schien, kamen im Verlauf weiterer Untersuchungen über Befruchtung noch verschiedene hierhergehörige Thatsachen an's Licht, die bisher ganz übersehen worden waren; so die von Strasburger (1) gemachte Beobachtung, dass bei einigen Angiospermen, deren Narben Papillen tragen, die Pollenschläuche nicht, wie dies der gewöhnliche und längst bekannte Fall ist, an der Papille, mehr oder weniger dicht angeschmiegt, bis zu deren Basis hinab — und dann intercellular im Leitgewebe weiterwachsen, sondern dass in diesen abnormen Fällen der Schlauch bei der Berührung mit der Papille deren Wandung durchbricht und in dieselbe hineinwächst.

Von Herrn Hofrath Strasburger wurde mir die

dankenswerthe Anregung zu Theil, diese Erscheinung auf ihre Allgemeinheit hin zu prüfen, und in diesem Sinne angestellte Versuche machen den Inhalt vorliegender Zeilen aus. Von einer ganz erschöpfenden Behandlung kann naturgemäss keine Rede sein, immerhin aber glaube ich, einiges zur weiteren Kenntniss und womöglich zur Erklärung dieser Thatsache anführen zu können. Zu dem Zwecke muss ich mir jedoch gestatten, etwas weiter auszuholen.

Sehen wir ab von den Blüthen mit offenem Griffelkanal, wie sie vorzugsweise den Monocotyledonen eigen sind, so ist fast überall das Eindringen des Pollenschlauchs in das Leitgewebe mit der Ueberwindung eines gewissen Widerstandes verbunden: die Schlauchspitze muss die Cuticula der Narben-Epidermis durchbrechen, die Zellen auseinanderdrängen und sich einen Weg zwischen ihnen bahnen. Nur in relativ wenigen Fällen fehlen derartige mechanische Hindernisse, die Narbe stellt dann eine je nach den Umständen verschieden gestaltete Anhäufung gelockerter, oft in Schleim gebetteter Zellen dar[1]). Als Beispiel seien hier angeführt:

Chimonanthus fragrans (und ebenso *Calycanthus floridus*). Die weissen, sehr zarten Griffel kann man ganz als Narbe auffassen, sie besitzen keine Cuticula, zeigen aber in jungen Stadien, mehrere Tage vor dem Oeffnen der Blüthe, noch einen mehr oder weniger festen Zusammenhang ihrer Elemente, so dass sie einem Druck unter dem Deckglase elastisch entgegenwirken. Gegen die Zeit der Anthese beginnen jedoch die Zellen sich derart zu lockern, dass jetzt ein ganz geringer Druck genügt, um die Gestalt des Griffels ganz zu zerstören. Die Folge hiervon ist, dass die Griffel auf der ganzen Oberfläche empfängnissfähig sind, und dass das Pollenkorn, wo es gerade haften bleibt, ungehindert einen Schlauch zwischen die Zellen treibt.

Bei *Camellia japonica* besteht das Narbengewebe in den empfängnissfähigen (jungen!) Blüthen aus den ge-

---

1) Der Satz: „Die äusserste Hautlamelle der Epidermiszellen ist immer cuticularisirt" erleidet hier eine Ausnahme. Vgl. Sachs, Lehrbuch, Seite 99 unten.

lockerten und fächerförmig auseinanderstrahlenden Enden der Griffelzellzüge. Bei behutsamster Anfertigung von Längsschnitten werden stets die peripherischen Zellen aus ihrem Verbande gelöst. Auch hier tritt die Lockerung früh ein, schon in noch völlig geschlossenen Knospen, und benimmt den Pollenschläuchen jede Schwierigkeit des Eindringens.

Lythrum virgatum besitzt mit *Primula* gemeinsam nicht nur die Heterostylie, sondern makroskopisch auch die Form der Narbe. Anatomisch ist die Narbe von *Lythrum* vor jener aber ausgezeichnet durch das lockere Gefüge ihres Gewebes. Die dicht büschelförmig auseinander strahlenden Zellreihen tragen an ihren peripheren Enden plump keulige Papillen [1]), die alle etwas Chlorophyll enthalten, und hängen hier so lose zusammen, dass in einem Längsschnitt die Zellen wirr durcheinander zu liegen kommen; eine zusammenhängende Cuticula fehlt. Ein aus langprismatischen Zellen bestehendes Leitgewebe nimmt die Schläuche, denen also auch hier so gut wie gar kein Widerstand geboten ist, im Griffel auf.

Diese Beispiele mögen genügen, obschon noch manches ähnliche angeführt werden könnte; ich will nur hinweisen auf *Veronica* (z. B. *Buxbaumii*), *Rhipsalis*, die kleine, vielfach als Zierpflanze anzutreffende Cactee, *Sparmannia africana*, eine Tiliacee vom Cap, *Eschscholtzia californica*, *Oxalis stricta*, *Linum flavum*, *Rubus fruticosus*, *Clivia nobilis* (Amaryllidacee).

Von jenen Fällen eines offenen, freien Narbengewebes vermitteln nun zahlreiche andere, unter diesen schon *Rhipsalis*, *Linum*, ferner *Dictamnus fraxinella*, *Salix caprea*, ganz typisch aber *Eschscholtzia* den Uebergang zu den in überwiegender Mehrzahl auftretenden, mit fester Cuticula umschlossenen Narben, und zwar in der Weise, dass die jungen Narben eine continuirliche, zarte cutinisirte Membran aufweisen, die später durch Resorption ganz oder zum Theil eingeht. *Eschscholtzia calif.* nämlich trägt auf

---

1) Vergl. Behrens, Seite 34, Lythrum Salicaria und Taf. II Fig. 22.

ihrem Griffel zwei längere und zwei kürzere Narbenfäden, welche rings mit Papillen besetzt sind. Der anatomische Bau derselben weicht von dem anderer, äusserlich ähnlicher Narben, wie Convolvulus, ab. Hier sind nämlich die lang-conischen Papillen mit ihrem verjüngten Ende wie eingekeilt in ein parenchymatisches Grundgewebe aus prismatischen Zellen, und zwar in jüngeren Stadien ziemlich fest, später aber ganz locker. In ihrer Jugend sind diese Papillen auch von der der ganzen Narbe gemeinsamen feinen Cuticula überzogen, die indessen bald spontan, d. h. ohne Einwirkung des männlichen Elements lückenhaft wird und unter Quellungserscheinung zum grössten Theil schwindet. Uebrigens kommt ähnliches noch bei manchen anderen Pflanzen vor.

Allen diesen Fällen ist das gemeinsam und muss hervorgehoben werden, dass die Narbe kein Mittel hat, um den Pollenschlauch an seiner Unterlage zu befestigen, dass letzterer vielmehr sich stets ziemlich genau so verhält, wie in einem Griffelkanal, insofern er nämlich frei und ohne festen Halt fortwächst, immer im Besitz einer eigenen derben oder dünneren Cellulosemembran. Häufig sind aber derartige Fälle, wo offenbar für die Sicherheit des jungen Pollenschlauches nur unvollkommen gesorgt ist, wie bereits bemerkt, nicht, und beschränken sich zum Theil auf solche Pflanzen, bei denen die Bestäubung in der noch geschlossenen Blüthe erfolgt (*Camellia*, *Calycanthus*, *Chimonanthus*).

Etwas anderes ist es, wenn tiefer im Griffel das Leitgewebe hochgradig gelockert erscheint: hier sorgt der periphere Griffelcylinder für den nöthigen Schutz des Leitgewebes und des Schlauches, und diesem ist das Vordringen möglichst erleichtert. Wir finden deshalb ein solches Leitgewebe auch ziemlich verbreitet.

Immerhin aber ist ein solides, festes Gefüge des ganzen Leitgewebes das häufigste. Dies scheint mir auch der normale Fall zu sein, denn neben dem Schutz des Pollenschlauches wird hierdurch gleichzeitig auch eine Ersparniss an Cellulose erzielt. In diesen Fällen nämlich ist eine schlaucheigene Membran durchgängig nicht nachzu-

weisen, vielmehr benutzt das Schlauchplasma die vorhandenen Celluloselamellen, um sich hineinzuhüllen; und wenn auch ein geringer Verbrauch an Cellulose seitens des Schlauchinhaltes selbst zu decken ist, jedenfalls lässt sich nicht angeben, was an seiner Umhüllung von den Zellen des Leitgewebes und was von ihm herstammt. Wir müssen hier der Schlauchspitze die Fähigkeit einer erweichenden und umgestaltenden Einwirkung auf die fertigen Cellulosewände zusprechen. — Es tritt uns dieses Princip der Sparsamkeit vielleicht häufiger entgegen, als man bisher angenommen zu haben scheint. Auch Strasburger erwähnt, dass selbst in dem lockeren Leitgewebe von *Cereus speciosissimus* „die entleerten Schlauchtheile . . . . so zartwandig sind, dass sie sich nur schwer unterscheiden lassen“ (1; Seite 37, 39). Macht man einen Querschnitt durch einen bestäubten Griffel von *Ipomoea purpurea* mit einem ganz typischen Leitgewebscylinder (die Zellwände sind stark gequollen, aber nicht verschleimt, bei schwacher Vergrösserung erscheinen die engen Zelllumina als Punkte in einer glänzenden, stark lichtbrechenden Masse, Fig. 1), so sieht man, wie die voluminösen Pollenschläuche sich in den gequollenen Membranen einen Weg gebahnt und die umgebenden Zellen ganz platt gedrückt haben, und dabei ist ihre Cellulosehülle oft linienfein geworden. Augenscheinlich braucht hier die Fovilla keine Cellulose zu produciren. Um noch ein Beispiel mit typischem Leitgewebe aber ohne verquollene Zellwände anzuführen, wähle ich *Cucurbita Pepo.* Sieht man sich einen Theil des Leitgewebes, in welchem sich Schläuche befinden, auf dem Querschnitt an, so gewahrt man Bilder ähnlich Fig. 2, wo man, von Inhalt und Grösse abgesehen, kein Schlauchlumen vor einer Leitgewebszelle erkennen könnte, so ganz gleich dick sind die Membranen, und die vorhandene Cellulose reicht zweifellos hin, um diese zu bilden. Sollte aber beim Durchwachsen des Leitgewebes dennoch ein besonderer Celluloseverbrauch stattfinden, so lehrt ein Blick ins umgebende Grundgewebe, dass die grossen Kerne der parenchymatischen Zellen mit grossen Leucoplasten behaftet sind, und so scheint für etwaigen Verbrauch von

Kohlehydraten seitens des wachsenden Schlauches hinlänglich gesorgt [1]).

Der Verbrauch an cellulosebildenden Kohlehydraten seitens des Pollenschlauches wird somit stets auf ein Minimum beschränkt, und die Hauptnahrung, deren der Schlauch zum Wachsthum bedarf, sind plasmatische, eiweissartige Stoffe. Diese sind aber auch im Leitgewebe meist in bedeutender Menge angehäuft, und auch Dalmer bemerkt (6; Seite 32): „Jedenfalls lässt sich das Leitgewebe meist schon durch diesen („metaplasmatischen") Inhalt von den übrigen, ringsumliegenden Gewebeelementen leicht unterscheiden."

Wenden wir uns nach dieser kleinen Abschweifung wieder zu unserem eigentlichen Thema, dem Verhalten der Pollenschläuche auf der Narbe, so sei zunächst bemerkt, dass eine eingehende anatomische Schilderung aller jener Fälle, wo die Narben stets eine mehr oder minder derbe Cuticula tragen, uns hier um so weniger beschäftigen kann, als das Wesentliche hiervon bereits anderswo in Wort und Bild geboten ist (Behrens, Capus). — Uns interessiren des weiteren nur papillentragende Narben mit bleibender Cuticula.

Bei ihnen muss der Pollenschlauch stets die Cuticula durchbrechen, um in's Leitgewebe zu gelangen, und es liegt die Frage sehr nahe, wie der Pollenschlauch mit seiner zarten Spitze dieses anfange und wie der Vorgang verlaufe. Es ist leicht zu constatiren, und auch von vorn herein zu erwarten, dass von einem mechanischen Einstülpen und gewaltsamen Durchbrechen nicht die Rede sein kann, denn dazu fehlt dem Pollenschlauche die nötige Steifigkeit und dem Pollenkorne der erforderliche Halt. Vielmehr ist es eine Lösung, eine Resorption, die hier im Spiele ist; eine andere Frage aber ist die, von wem das lösende Agens ausgeht, ob vom Schlauch oder von der

---

1) Im Hinblick hierauf ist die von Fischer (5; Seite 82) aufgeworfene Frage unschwer zu lösen: „ob die Pollenschläuche (von Cuc. nämlich) auch Kohlehydrate von aussen aufnehmen und woher sie dieselben beziehen."

betreffenden Narbenzelle. Bei *Eschscholtzia* wurde oben bereits erwähnt, dass den Narben das Vermögen, cutinisirte Membranschichten wieder zu resorbiren, nicht abgeht, und es ist keineswegs ausgeschlossen, dass auf einen vom Pollenschlauch ausgeübten Reiz hin das lebende Gewebe einem eindringenden Schlauche gegenüber eine locale Lösung oder Erweichung der Cuticula bewirken könne, — indess zeigt der Augenschein, dass durchweg dem Schlauche, wenn nicht ausschliesslich, so doch wesentlich die lösende Eigenschaft innewohnt. Denn wenn man eine passende, mit Cuticula überzogene und von mehreren Schläuchen durchsetzte Narbe mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, so ist es ein Leichtes, in der Cuticula die betreffenden scharf umschriebenen runden Stellen zu erkennen, wo die Schläuche eingedrungen waren. Würde vom darunter liegenden Gewebe eine erweichende und lösende Wirkung auf diese Stelle ausgeübt worden sein, könnte dieselbe sicherlich nicht immer so scharf umschrieben sein, sondern würde auch in der Umgebung eine Quellung und Resorption zeigen. Zudem gelingt es sogar nicht selten, an geeigneten Objecten den Schlauch sammt der Cuticula von der Epidermis abzuzerren, was auf einer engen Verwachsung von Pollenschlauch und Cuticula beruht. In Fig. 11 ist ein solcher Fall von *Lychnis dioica* skizzirt. Die Verschmelzung zwischen der Cuticula der Papille und der Cellulosemembran des Schlauches ist ganz deutlich zu erkennen, und es leuchtet ein, dass die Lücke in der Cuticula ihre Entstehung nur einer unmittelbaren Einwirkung der Pollenschlauchspitze verdankt. Das lösende Agens ist somit nur im Plasma des Pollenschlauches zu suchen. Ueber die Natur desselben ist einstweilen leider nichts zu eruiren, zumal das einzige uns bekannte Cuticula-lösende Reagens kochende Kalilauge ist. Vielleicht wird man später die Erscheinung durch die Gegenwart eines besonderen Enzyms aufklären können.

Die Durchbrechung der Cuticula geschieht entweder an der Papille selbst, oder an deren Grunde. Ist letzteres der Fall, wächst der Schlauch also frei zwischen den Papillen herab bis zur Basis derselben (ähnlich bei den pa-

pillentragenden Lilieen) und durchsetzt hier die Cuticula, so stösst er unmittelbar auf eine Scheidewand zweier Epidermiszellen und wächst in derselben in der bereits geschilderten Weise weiter.

Ist dies jedoch nicht der Fall, löst der Schlauch womöglich schon bei der ersten Berührung mit einer Papille die Cuticula derselben, so tritt eine Reihe von Complicationen ein, die unsere genauere Beachtung verdienen.

Den Uebergang zwischen beiden Kategorien haben wir in solchen Beispielen gegeben, wo der Schlauch an einer Papille oder auch wohl an mehreren zugleich fest anwächst, sozusagen anklebt, ohne die Wandung der Papille irgendwie zu verändern. Erst an der Basis der Papille, auf gradem Wege oder in irgend welchen Krümmungen, angelangt, durchbricht dann der Schlauch die Cuticula, um intercellular weiter zu wachsen. Solche Fälle sind recht zahlreich, als Beispiele seien angeführt: Verschiedene *Helleborus*-Arten, viele Sileneen, wie *Lychnis Chalcedonica*, *Lychnis coronaria*, *Stellaria holostea*, *Silene inflata*, *S. montana*, ferner *Gilia tricolor*, *Clematis integrifolia* u. a. m.

Aber die genannten und andere Pflanzen lassen es in vielen Fällen bei manchen Exemplaren mehr oder weniger deutlich erkennen, dass schon an der verwachsenen Strecke der Schlauch eine lösende Wirkung auf die Cuticula ausübt, und bei einer Reihe anderer Pflanzen stellt es sich, wenn man eine grosse Anzahl ihrer Blüthen untersucht, als vorwiegende Regel heraus, dass der Schlauch schon bei der ersten Berührung mit der Papille die Cuticula thatsächlich auflöst und dann sich an die Cellulosemembran eng anschmiegt, auf die bestimmte Strecke sozusagen an die Stelle der Cuticula tritt. Es findet dann allemal eine innige Verwachsung von Schlauch und Papille statt. Hierher gehören beispielsweise die *Helleborus*-Arten, manche Caryophylleen, *Salix caprea* u. a. Vergl. Fig. 15 a u. b.

Die Pollenschläuche noch wieder anderer Pflanzen resorbiren die Cuticula auch bei der ersten Berührung mit der Papille, jedoch kaum in grösserem Umfange, als ihr

eigener Durchmesser beträgt. Man hat alsdann das eigenthümliche Bild vor Augen, dass die Spitze des Schlauches sich einen Weg bahnt zwischen der Cellulosemembran der Papille und der Cuticula, wobei letztere natürlich etwas abgehoben wird, auch wenn sich der Schlauch, dem Drucke nachgebend, abflacht. Wie ein solches Object dann aussieht, veranschaulichen die Fig. 6b, 8, 9, 10, 13. Nochmals muss aber hervorgehoben werden, dass allen hier in Rede stehenden Pflanzen, von denen wir noch einige Beispiele genauer erörtern werden, eine gewisse Variabilität hinsichtlich des Wachsthumsmodus der Pollenschläuche zukommt, die in verschiedentlichen Grenzen schwankt, und wodurch oft Erscheinungen hervorgebracht werden, die ganz abnorm zu sein und unvermittelt neben den normalen dazustehen scheinen. Nur das Studium einer hinlänglich grossen Anzahl von Narben giebt in diesen Fällen die richtige Auffassungsweise an die Hand.

Vor allem werden wir zu beachten haben, dass hier fast ausnahmslos eine innige Verschmelzung [1]) von Schlauch

---

1) Interessant ist es, den Act der Verschmelzung am lebenden Object zu studiren. An einer künstlich bestäubten und nach etwa $1/2$ Stunde im Wassertropfen untersuchten Narbe von *Silene gallica* wollte es der Zufall, dass gerade ein eben getriebener Schlauch auf die Spitze einer Papille stiess und hier mit ihr verschmolz, Fig. 19a. Nach 10 Min. schon bot sich ein Bild wie 19b; das Lumen des Schlauches hat sich innerhalb der Papille etwas verjüngt. Es ist zu bedauern, dass Papille und Schlauch nicht im Profil erschienen und so das gegenseitige Verhalten der Membranen nicht scharf zu erkennen ist. An der nach weiteren 10 Min. sichtbaren Biegung des Schlauches dem Beschauer zu, 19c, ist indess wohl zu ersehen, dass der Schlauch seinen Weg an der diesseitigen Papillenwand nimmt. Es sei hierbei noch darauf aufmerksam gemacht, dass während der Beobachtungsdauer der Abstand zwischen Kern und Papille derselbe blieb. Wenn Behrens (l. c. Seite 36) dem Schlauch an seiner Basis eine nachträgliche Streckung zuschreibt resp. dieselbe für möglich hält, so muss ich das nach dieser und mehreren anderen Beobachtungen bestreiten; in Behrens' Präparat war jedenfalls das Korn aus seiner natürlichen Lage herausgekommen, von der aus es schon einen längeren Schlauch getrieben hatte, bevor es in's Leitgewebe eindrang. Solche Bilder sieht man unzählig oft. Ein intercalares Wachsthum an der Basis des Schlauches ist unwahrscheinlich und offenbar zwecklos.

und Papille in dem Sinne eintritt, dass eine Grenze zwischen den Membranen der Papille und des Pollenschlauches nicht wahrzunehmen ist. Es macht sich eben hier dasselbe Princip geltend, welches wir schon einmal abstrahiren konnten, nämlich an plastischem Material auf die einfachste Art zu sparen unter gleichzeitiger Festigung und Sicherung des Pollenschlauches.

Ich glaube, einige concrete Beispiele werden am besten zum Verständniss jener Erscheinungen führen, und zwar wird die Anschauung mehr lehren wie viele Worte, weshalb ich besonders auf die beigegebenen Zeichnungen verweise, eine Auswahl aus einer Reihe ähnlicher Beobachtungen.

Convolvulus tricolor L. Der Griffel trägt hier nicht, wie die verwandten *Conv. sepium* und *Ipomoea* eine knopfige, wulstige Narbe, läuft vielmehr in zwei rings mit kurzen Papillen besetzte fadenförmige Narbenschenkel aus, von der Länge des Griffels. Die Papillen bilden die Ausstülpungen der Epidermiszellen und sind wie diese mit einer sehr deutlichen Cuticula überzogen; auch ihre Cellulosewand ist relativ dick.

Der Pollenschlauch stösst auf eine Papille, legt sich dieser etwas an, resorbirt die Cuticula und dringt dann, wie man dies an günstigen Objecten unter dem Mikroskop verfolgen kann, zwischen Cuticula und Cellulosewand abwärts. Die Resorption der verhältnissmässig derben Cuticula an der anfänglichen Berührungsstelle vollzieht sich in etwa 3—5 Minuten. Die Folgen dieses Vorgangs sind verschiedene. Bald sieht man den einen Rand der Cuticula wie glatt abgeschnitten, während der andere unkenntlich verschwunden ist und wie die ganze Cuticula dieser Seite als Wand des Pollenschlauches functionirt, Fig. 4. Ein anderesmal sieht man beide Ränder frei abgehoben und den Schlauch nur mit einer kleinen Fläche angewachsen, Fig. 5; oder aber es geht die Cuticula ganz und gar unmerklich in die Pollenschlauchwandung über. Hin und wieder bekommt man die eigenthümliche Erscheinung zu Gesicht, dass der cutinisirte Theil der Papillenwand den Schlauch manschettenförmig umgiebt, Fig. 3.

Alisma Plantago L. Die Papillen der einfachen, einer Gramineennarbe nicht unähnlichen Narbe sind mit einer deutlichen Cuticula bedeckt, haben aber eine ziemlich dünne Cellulosewand. Auch hier bieten sich im Wesentlichen dieselben Bilder wie vorhin, nur scheint hier häufiger die Cuticula vor der Cellulosehaut sich abzuheben; man sieht zuweilen einen Pollenschlauch in dem schleimgefüllten Raum zwischen beiden Membranen an der Basis der Papillen eine Strecke weit fortwachsen, bevor er ins Narbengewebe eindringt. Vor *Convolvulus tricolor* zeichnet sich Alisma auch durch eine besonders grosse Mannigfaltigkeit der in Rede stehenden Erscheinung aus, ja, hier kommt es oft genug nicht einmal zur Durchbrechung der Cuticula seitens des Pollenschlauchs. Bringt man nämlich die je 15 Griffel oder Narben einiger vorher künstlich bestäubter Blüthen unter das Mikroskop, so ist man ungewiss, ob mehr Schläuche unter die Cuticula gewachsen sind oder ausserhalb sich angeheftet haben. Von den beiden Figuren zeigt 6a einen Fall, wo es fast zweifelhaft ist, ob die Cuticula an der Seite des Schlauches erhalten ist oder nicht, sie ist auf dem optischen Längsschnitt nicht zu erkennen, also jedenfalls gänzlich resorbirt. 6b zeigt einen Schlauch deutlich zwischen Cuticula und Cellulosewand im optischen Querschnitt. Bemerkenswerth ist hierbei, dass an den beiden schärferen Kanten des abgeflachten Schlauches eine eigene Membran gar nicht zu erkennen ist; die Cuticula ist auf der ganzen Oberfläche der Papille, wie so häufig in völlig reifen Blüthen, abgehoben.

Wie Alisma so zeigen auch manche Sileneen, dass man sich mit der Untersuchung nur weniger Objecte hinsichtlich des Verhaltens der Pollenschläuche auf der Narbe nicht begnügen darf, denn oft zeigt eine Anzahl von Präparaten nichts weiter als einfach angewachsene Schläuche, bis man auf einmal einen typischen Fall des Hineinwachsens unter die Cuticula vor sich hat und dann bei weiterer Untersuchung diese Bilder in verschiedenen Modificationen sich wiederholen sieht.

Während es mir bei den meisten Sileneen nun nicht gelang, das fragliche Verhalten des Pollenschlauchs aufzu-

finden, mit Ausnahme allein eines einzigen Falles bei *Silene inflata*, zeigte sich dasselbe recht häufig und ausgeprägt bei *Silene muscipula*, *S. gallica* L., *S. Armeria* L., *S. nocturna*, *Lychnis dioica*, *Tunica saxifraga* und *Agrostemma Githago*, desgleichen bei *Saponaria officinalis* L. Der äussere Habitus des Gynaeceums der Sileneen ist als bekannt vorauszusetzen; die fadenförmigen Narben tragen lange, nahezu cylindrische Papillen mit deutlicher Cuticula. Bei genügend reichlichem Material kann man alle Stadien der Verwachsung zwischen Cellulosemembran und Cuticula einerseits und dem Pollenschlauch andrerseits beobachten, man vergleiche Figg. 8, 9, 10, 12—14, 21. Diejenigen Schläuche, welche wirklich die Cuticula durchsetzen, zeigen häufig den Wachsthumsmodus, wie die bisher besprochenen Fälle, Convolvulus und Alisma, und wie sie in Fig. 8 und 9 für *Lychnis dioica* und *Silene gallica* dargestellt sind.

Bei den Sileneen tritt uns aber eine neue beachtenswerthe Erscheinung entgegen, die man bei den früheren Objecten nicht oder doch nur sehr undeutlich beobachten kann; sie besteht darin, dass die Cellulosewand der Papille, sobald der Schlauch mit ihr eine Verschmelzung eingeht, weich und nachgiebig wird, und, da der Schlauch unter dem Druck der elastischen Cuticula steht, nach dem Lumen der Papille zu sich einwölbt, Fig. 10. Diese Einwölbung ist in den verschiedensten Stadien zu verfolgen und tritt besonders auf optischen Querschnitten prägnant hervor, Fig. 16. Was aber das Wichtigste ist: sie geht oft so weit, dass die Cuticula wie über eine unverletzte Papille mit gradem Contour über den Schlauch hinwegläuft und der Pollenschlauch sich somit ganz im ursprünglichen Lumen der Papille befindet. Recht instructiv zeigt dies Fig. 14 von *Silene muscipula*, da hier derselbe Schlauch zweimal auf verschiedenem Niveau im optischen Querschnitt sichtbar wird, und im unteren Theile ganz in der Papille zu verlaufen scheint.

Verschmilzt ein Pollenschlauch mit einer durch Quellung der Mittellamelle abgehobenen Cuticula, so mag es leicht geschehen, dass infolge der Präparation Bilder entstehen wie Fig. 11.

Bei den *Alsineen* und anderen *Caryophylleen*, mit Ausnahme von *Saponaria off.* scheint es nicht vorzukommen. dass der Pollenschlauch unter die Cuticula der Papillen dringt, wenigstens konnte ich, trotzdem eine möglichst grosse Anzahl von Objecten durchmustert wurde, nur sehr zweifelhafte Fälle zu Gesicht bekommen. Bei *Saponaria* allein ist die Erscheinung gar nicht selten zu beobachten, weicht aber von den bereits für die Sileneen beschriebenen Typen so wenig ab, dass sie nicht eingehender behandelt zu werden braucht.

Eine besondere Erwähnung scheint mir nur noch *Agrostemma Githago* unter den Sileneen zu verdienen; ist es doch dasjenige Object, an welchem Strasburger das Eindringen des Pollenschlauchs in die Papille zuerst beobachtete[1]). Auch bei dieser Silenee pflegen die Pollenschläuche die Cuticula der Papillen zu durchbohren, welche hier im Verhältniss zu anderen Verwandten ziemlich dünn ist, Fig. 7, 12. Aber auch die Membran aus Cellulose, der die Cuticula gewöhnlich ganz dicht anliegt, ist nur zart im Vergleich mit denen etwa von *Alisma* und *Convolvulus.* Auf diesem Umstande mag es auch beruhen, dass die Erweichung der Cellulose ausnahmsweise häufig so weit geht, dass der Pollenschlauch seinen Weg ins Lumen der Zelle nehmen muss. Strasburger bemerkt, l. c. Seite 43, dass die Schläuche von *Agrostemma Githago* nur ausnahmsweise äusserlich an den Narbenpapillen abwärts wachsen, und dies trifft im Allgemeinen auch zu. Trotzdem aber findet man nicht selten Pflanzen, die man vorher künstlich mit dem Pollen andrer Exemplare betäubt haben mag oder auch nicht, wo gerade das Gegentheil der Fall zu sein scheint, dass nämlich die meisten Schläuche ausserhalb der Cuticula bleiben. Worin diese Variabilität der Pflanzen ihren Grund hat, kann ich allerdings nicht angeben, vermuthe aber, dass eine rein individuelle Eigenschaft der betreffenden Pflanzen resp. deren Pollen massgebend ist, denn Versuche entschieden

1) Neue Untersuchungen, Seite 41 ff.

nichts. Ob ich von den verschiedensten Standorten Pflanzen in reichlicher Zahl entnahm, ob bei trockener Hitze oder einige Zeit nach starkem Gewitterregen, ob ich abgeschnittenes oder ausgerissenes Material in trockener Zimmerluft oder in feuchter Atmosphäre cultivirte und bestäubte: auf das Durchschnittsverhalten der Pollenschläuche auf den Narben schien es von keinem Einfluss zu sein, abgesehen davon, dass im letzten Fall nicht einmal normale Verhältnisse vorlagen; meist sah man die Schläuche mehr oder weniger im ursprünglichen Lumen der Papille, aber was ihr Hineinwachsen erleichtert oder erschwert, blieb ungewiss.

Andere Pflanzen, an denen noch ein Hineinwachsen der Pollenschläuche in die Papillen im angegebenen Sinne beobachtet wurde, sind

die als Zierpflanze bekannte *Polemoniacee Phlox speciosa*, Fig. 18. Die Schläuche sind im Verhältniss zu den Papillen recht voluminös; ferner

Begonia boliviensis und *B. discolor*, deren Cuticula sehr dünn ist;

Laegante floribunda;

Saxifraga serrata, zeigte die Erscheinung öfter, darunter einen interessanten Fall, den ich dem Leser unter Fig. 20 vorführe. Der Schlauch ist bei a unter die Cuticula gedrungen und dann in neun vollständigen, mehr oder weniger regelmässigen Windungen um das Lumen der Papille herumgewachsen, um dann erst im Narbengewebe zu verschwinden. —

Werfen wir nun zum Schluss einen zusammenfassenden Blick auf die über das Verhalten der Pollenschläuche gegenüber den Narbenpapillen gemachten Beobachtungen, so erkennen wir unschwer eine stufenweise Complication in der Verwachsung beider Elemente; von einem blossen Ankleben des Pollenschlauches an die Papillenwand führen alle Uebergänge durch ein mehr oder minder inniges Verschmelzen der Membranen, mit oder ohne Lösung der Cuticula, hinüber zu der Erscheinung, wo der Schlauch seinen Weg nimmt zwischen Cuticula und Cellulosewandung der Papille und sozusagen keine eigene Wand mehr besitzt.

Diese Thatsache in Verbindung damit, dass die Erscheinungen an den verschiedensten Punkten des Systems sich wiederholen (*Alisma* - *Sileneen* - *Saxifraga* - *Convolvulus*), und die grosse Variabilität des Vorgangs, wie sie uns bei derselben Species entgegentritt, drängt uns zu der Annahme, dass wir hier eine graduell erworbene Einrichtung vor uns haben, die den Schutz des Pollenschlauches und zugleich Ersparniss an Cellulose, vielleicht auch eine leichtere Ernährung derselben bezweckt[1]).

Es ist hiernach jedenfalls nicht richtig, unter dem Hineinwachsen des Pollenschlauchs in eine Papille ein Eindringen zu verstehen, etwa ähnlich dem einer parasitischen Pilzhyphe, so dass man eine cylindrische Zelle in der anderen hätte, ich habe wenigstens keinen derartigen Fall beobachten können. Das einzige Mal, dass ich doch eine Ausnahme constatiren zu müssen glaubte, hatte ich wohl nur einen pathologischen Fall vor mir (Fig. 17), dafür spricht schon der blosse Anblick. In eine Papille von *Silene muscipula* schienen wirklich zwei Schläuche frei und lose eingedrungen und nicht mit der Wand verwachsen zu sein; sie hatten sich unregelmässig erweitert und in mannigfache Windungen gelegt. Allein der Inhalt der Papille war desorganisirt und fast ganz geschwunden, und ich glaube, ein derartiges Eindringen eines Pollenschlauchs in eine Epidermiszelle würde wohl stets deren Tod zur Folge haben.

---

1) Dies wird um so wahrscheinlicher, als wir ganz in der Nähe, im Leitgewebe des Griffels, eine analoge Erscheinung: vollständiges Verschmelzen der männlichen Zelle mit denen des weiblichen Empfängnissapparates, mit demselben Zwecke erkennen können.

Literatur.

1. Strasburger, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen.

2. Behrens, Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels u. d. Narbe einiger Pflanzenarten. Göttinger Dissert. 1875.

3. Capus, Anatomie du tissu conducteur. Ann. scienc. nat. Botanique. 6. Série. VII. 1878.

4. Dalmer, Ueber die Leitung der Pollenschläuche bei den Angiospermen. Jenaische Zeitschrift. Bd. XIV. N. F. VII.

5. A. Fischer, Untersuchungen über das Siebröhrensystem der Cucurbitaceen. Berlin 1884.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 und 2 nach Alkoholmaterial, die übrigen Figg. nach frischen, meist lebenden Objecten gezeichnet. Tingirt wurde nur hin und wieder mit Chlorzinkjod behufs scharfer Darstellung der Cuticula. Die Zeichnungen sind zum grössten Theil mit Immersion entworfen und später verjüngt worden. Der Inhalt in den Papillen und Pollenschläuchen ist der Deutlichkeit halber meist weggelassen.

Fig. 1. Querschnitt durch den Griffel von *Ipomoea purpurea*. Deutlich geschieden ist der grosszellige periphere Griffelcylinder c von dem sehr englumigen Leitgewebe l; p_1, p_2, p_3 sind die Querschnitte dreier Pollenschläuche, p_1, nahe der Spitze getroffen, rund und straff, p_2 etwas höher, p_3 beginnt sich zu entleeren und fällt unter dem Druck der elastischen Umgebung zusammen. Vergr. 410.

Fig. 2. Stück eines Querschnitts durch das Leitgewebe eines befruchteten Griffels von *Cucurbita Pepo*; p zwei Pollenschläuche im Entleeren begriffen. Vergr. ca. 300.

Fig. 3. *Convolvulus tricolor L.* Das Pollenkorn hat einen Schlauch getrieben, der an einer Papille unter die Cuticula dringt und von dieser manschettenförmig umfasst wird. Vergr. 320.

Fig. 4. *Convolvulus tricolor*. Der Pollenschlauch hat an der einen Seite die Cuticula der Papille resorbirt und ist an ihrer Stelle mit der Cellulosewand verschmolzen. Auch die Cuticula der anderen Papille ist abgehoben und zum Theil gelöst, vielleicht durch den Einfluss desselben Schlauches.

Fig. 5. *Convolvulus tricolor.* Papille im opt. Längsschnitt; ein dickwandiger Schlauch, der im Querschnitt erscheint, hat die Cuticula gelöst und ist mit der Cellulosemembran verschmolzen.

Fig. 6. *Alisma Plantago* L. a: Pollenschlauch an Stelle der Cuticula mit der Cellulosewand der Papille verschmolzen, auch mit dem freien Rande der Cuticula verwachsen; b: ein scheinbar ganz wandungsloser Pollenschlauch wächst zwischen der Cellulosewand der Papille und der abgehobenen Cuticula.

Fig. 7. *Agrostemma Githago* L. Ein noch ganz kurzer Schlauch dringt zwischen Cuticula und Cellulosemembran abwärts. Die Cuticula, deren Contour und Grenzen gut zu erkennen sind, verschmilzt ganz mit der Wand des Schlauches, ersetzt diese an der einen Seite sogar. Vergr. 390.

Fig. 8. *Lychnis dioica.* Ein Pollenschlauch zwischen Cellulosehaut und Cuticula, dieselben als Wandung benutzend. Vergr. 390.

Fig. 9. *Silene gallica* L. Pollenschlauch sich einen Weg bahnend zwischen Cellulosewand und Cuticula der Papille. Die Cuticula an der einen Seite innig mit der Wand des Schlauches verschmolzen, das andere Ende derselben frei.

Fig. 10. *Silene muscipula.* Ein ganz kurzer Pollenschlauch bahnt sich den Weg zwischen Cuticula und Cellulosewandung, mit beiden aufs engste verschmelzend und letztere ins Lumen der Zelle hinein vorwölbend.

Fig. 11. *Lychnis dioica.* Ein Pollenschlauch hat seinen Weg zwischen der Cellulosewand und der Cuticula der Papille genommen, ist mit letzterer fest verwachsen (wie am Grunde des Schlauches zu erkennen) und hat sie von der Papille abgestreift.

Fig. 12. *Agrostemma Githago.* Ein Pollenschlauch hat die Cuticula der Papille durchbrochen und ist zwischen ihr und der Cellulosemembran abwärts gewachsen, beide als Wandung benutzend. Vergr. 320.

Fig. 13. *Silene muscipula.* Ein Pollenschlauch dringt an der Spitze einer Papille unter deren Cuticula und erscheint, die Papille in einer Windung umwachsend, zweimal im opt. Querschnitt, jedesmal die Cuticula von der Cellulosehaut abhebend. Vergr. 320.

Fig. 14. *Silene muscipula.* Aehnliche Verhältnisse wie vorhin; der Schlauch, Cellulosewand und Cuticula als Wandung verwendend, drängt erstere stark ins Lumen der Zelle hinein.

Fig. 15. *Salix caprea* L. Die Papillen haben nur eine sehr zarte cutinisirte Oberflächenschicht; wo der Schlauch mit der Papillenwand verwächst, resorbirt er sie.

Fig, 16. *Silene Armeria* L. Pollenschlauch zeigt sich auf dem optischen Querschnitt stark ins Lumen der Zelle vorgewölbt. Vergr. 320.

Fig. 17. *Silene muscipula.* Zwei Pollenschläuche, wie es scheint, im Lumen einer abgestorbenen Papille ihre verschlungenen Wege nehmend. Vergr. 320.

Fig. 18. *Phlox speciosa.* Papille und Schlauch im optischen Längsschnitt. Letzterer ist zwischen der Cellulose- und cutinisirten Membran, mit beiden eng verschmolzen. Vergr. 320. ca.

Fig. 19. *Silene gallica* L, 3 Skizzen nach einem lebenden Object gezeichnet. Vergl. den Text Seite 113.

Fig. 20. *Saxifraga serrata* Han. Papille von einem Pollenschlauch umwachsen.

Fig. 21. *Tunica Saxifraga.* Ein Schlauch im opt. Längsschnitt und einer im opt. Querschnitt, beide eng mit der Papillenwand verwachsen.

Ueber die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse.

Von

Dr. Peter Rittinghaus.

Die botanische Literatur weist eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Arbeiten auf über die Resistenzfähigkeit pflanzlicher Organismen gegen Hitze, Kälte, chemische Noxen u. a. m., und zwar sind die meisten derselben einem mehr oder weniger practischen Interesse entsprungen. So sind umfangreiche Versuche angestellt über die Keimfähigkeit von Samen, welche trocken oder feucht höheren Wärmegraden ausgesetzt wurden[1]; auch mit Pilzsporen wurden einschlägige Experimente gemacht, und am bekanntesten sind wohl, selbst in weiteren Kreisen, die Resultate der Untersuchungen auf bacteriologischem Gebiete[2].

Aus allen diesen Arbeiten ging hervor, zunächst dass die Bacterien keineswegs so exceptionell dastehen, wie man früher wohl anzunehmen geneigt war, dass, wie sie sich in systematischer Beziehung ungezwungen und natürlich der Klasse der Algen anreihen, so auch ihre physiologischen Eigenthümlichkeiten, besonders ihre zähe Widerstandsfähigkeit, sehr wohl Analoga in der höheren Pflanzenwelt haben; es zeigt sich ferner, dass das Substrat des organischen Lebens, das active Eiweiss, Protoplasma, oder wie man's nennen will, Zustände eingehen kann, „Ruhe-

1) Vergl. die Literatur bei Just, Lit.-Verz. Nr. 6.

2) Lit.-Verz. 1, 2, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 15—17.

zustände", stets einem minimalen Wassergehalt entsprechend, wo es sich gegen schädliche Einflüsse verschiedener Art so widerstandsfähig zeigt, wie man es nach den an vegetirenden Organen gemachten Erfahrungen allerdings nicht erwarten konnte. Solche Zustände eines stabilen Gleichgewichts der inneren Constitution repräsentiren vor Allem die Dauersporen der Mikroorganismen, thatsächlich die „resistentesten Gebilde, welche die gesammte Lebewelt aufzuweisen hat", dann die Sporen vieler Kryptogamen, die Samen der Phanerogamen — und der Pollen der Phanerogamen. Den letzteren hinsichtlich seiner Widerstandsfähigkeit zu prüfen, was meines Wissens noch nicht geschehen ist, bildet den Zweck der im Folgenden mitgetheilten Versuche. Dieselben betreffen die Widerstandsfähigkeit etlicher Pollensorten

1. gegen verschiedene Temperaturen,
2. gegen chemische Reagentien (*Antiseptica*),
   a. in flüssiger Form,
   b. in Dampfform,
3. gegen mechanische Eingriffe etc.,
4. die Dauer der Keimfähigkeit der Zeit nach.

Das einzige was ich von Versuchen ähnlicher Art erfahre, ist die Mittheilung in Sachs' Geschichte der Botanik[1]) über die Bestäubung einer weiblichen *Chamaerops humilis* im Berliner botanischen Garten, die Gleditsch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit aus Leipzig herübergesandtem Pollen vornahm; dieser Pollen hatte eine neuntägige Reise ohne Schädigung ertragen. Diente dieses Experiment nun auch nicht dazu, die Keimfähigkeit des Pollens zu erproben, so findet sich eben dort[2]) doch die Notiz ähnlicher Versuche Koelreuters vom Jahre 1766 mit der ausdrücklichen Bemerkung: Koelreuter wollte auf diese Art prüfen, wie lange der Pollen seine Wirksamkeit behält. Wohl der erste und letzte Versuch, der in diesem bestimmten Sinne angestellt und publicirt wurde.

Zwar wird man durch die neueren Versuche Stras-

---

1) Seite 425.
2) Seite 426, Anmerkung.

burgers[1]) mehrfach an die Existenz und Einwirkung von für den Pollen schädlichen Agentien im Pflanzenreiche selbst gemahnt, indess reichen unsere dermaligen phytochemischen Kenntnisse nicht hin, um eine genauere Diagnose jener sich im Gynäceum dem Pollen gegenüber geltend machenden Einflüsse durchzuführen.

Die von mir im Laufe dieses Sommers angestellten Versuche fussen meist, zumal hinsichtlich der zur Verwendung gelangten Antiseptica, auf den entsprechenden Untersuchungen bei Bacterien. Selbstverständlich konnten die bei letzteren angewandten Methoden nicht ohne Weiteres copirt werden, im Gegentheil mussten verschiedene jeden Umständen angepasste neue Verfahren eingeschlagen werden.

Ein Vortheil gegenüber den bacteriologischen Arbeiten lag für mich darin, dass die Keimfähigkeit des Pollens im Allgemeinen leichter zu controliren und schneller zu constatiren ist, jedenfalls die ununterbrochene Anwendung des Brutofens so gut wie ganz erspart bleibt. Andrerseits aber sind unsere Untersuchungen dadurch erschwert, dass der Pollen in Betreff seines künstlichen Nährbodens viel wählerischer ist, als die Bacterien, dass für jeden einzelnen Pollen erst der betreffende Nährboden ausprobirt werden muss, dass dieses nur zu oft zu gar keinem Resultate führt und so nur eine ziemlich beschränkte Anzahl von Pollensorten als Versuchsmaterial dienen kann. Bemerkt sei nämlich, dass der bequemeren Ausführung und Beobachtung halber die Keimfähigkeit so gut wie ausschliessich in Nährlösung erprobt wurde, und dass demgemäss nur Pollen zur Verwendung gelangte, der in dem bekannten Culturmittel, Rohrzuckerlösung mit $1^1/_2$ % Gelatine versetzt, sehr gut und sicher keimte. Hiedrurch glaubte ich zugleich, mir fast durchweg die Controlculturen sparen zu dürfen. Für eine Anzahl von Pollensorten war der zusagende Concentrationsgrad der Zuckerlösung durch die Untersuchungen von Elfving[2]) und Strasburger[3]) schon

1) Nr. 14c des Literaturverzeichnisses.

2) Literaturverzeichniss Nr. 5.

3) Literatur Nr. 14b, Seite 511.

bekannt, für eine weitere Anzahl wurde er erst ermittelt[1]). Eine weitere Unannehmlichkeit bestand darin, dass sich das Material stets nur in beschränktem Maasse frisch beschaffen liess, und dass zu den verschiedenen Zeiten verschiedenes Material verwandt werden musste. Ich habe nun zwar möglichst vielfach, doch keineswegs immer, frischen Pollen benutzt, jedoch älteren nur dann, wenn ich sicher war, dass derselbe durch das Aufbewahren von seiner Keimfähigkeit so gut wie nichts eingebüsst hatte. — Die Aufbewahrung des Pollens geschah an trockenem und staubfreiem Orte auf Uhrgläsern oder in kleinen Cartonkästchen. Die Nährlösungen wurden bei der Bereitung sterilisirt und stets bacterienfrei verwandt, doch konnte das Hineinfallen von Sporen aus der Luft in die Culturen und vor Allem eine Infection durch den Pollen selbst nicht verhütet werden, und das letztere war besonders bei erhitztem Pollen sehr störend. Es zeigte sich nämlich die eigenthümliche Thatsache, dass in den mit relativ hoch erhitztem Pollen beschickten Culturen die Bacterienentwicklung eine auffallend rasche und reichliche war, so dass mehrere solcher Versuche, wo Temperaturen von ca. 80—100° C. auf den Pollen eingewirkt hatten, wegen der in wenigen Stunden eingetretenen colossalen Anhäufung der feindlichen Mikroorganismen ganz verworfen werden mussten, weil letztere die Nährlösung vollständig zersetzt und so das Resutlat illusorisch gemacht hatten.

Im Folgenden will ich nun aus einer grösseren Reihe von Versuchen eine Anzahl mittheilen, die mir für die fragliche Widerstandsfähigkeit des Pollens besonders bezeichnend zu sein scheinen.

I. Einwirkung verschiedener Temperaturen.

1. Erhöhte Temperaturen.

Das gelinde Erwärmen geschah in einem sog. Vegetationskasten nach Koch von Dr. Rohrbeck in Berlin und die höheren Temperaturen wurden erzielt in dem

1) Vergl. die Zusammenstellung auf Seite 174.

Sterilisirungskasten derselben Firma. Die Temperaturen wurden möglichst constant erhalten mit Hilfe eines Bunsenschen Thermoregulators und entsprechender Brenner. Der betreffende Pollen wurde auf ganz dünnem Platinblech in die Kästen eingeführt; je nach der Anzahl der gleichzeitig zu erwärmenden Pollensorten gelangten 2 Bleche zur Verwendung von 29 und von 11,7 qcm Fläche, deren Dicke aus Grösse und Gewicht auf etwa 0,014 mm berechnet wurde. Behufs einer möglichst gleichmässigen Durchwärmung und um eine directe einseitige Wärmeleitung zu verhüten, wurde das Blech nicht unmittelbar auf den gelochten Einsatz von Eisenblech gelegt, sondern wurde noch getragen von einer Glimmerplatte und einer vierfachen Lage Fliesspapier, die stets im Kasten verblieben. Das Thermometer befand sich, wenn nur möglich, in unmittelbarer Nähe über dem Pollen. Der erhitzte Pollen verblieb gewöhnlich etwa $^1/_2$ Stunde bei Zimmertemperatur, bevor Aussaaten gemacht wurden.

Einige der ersten, mehr orientirenden Versuche sind folgende.

Von einer *Azalea*, weisser Species, wurde frisch von den Antheren entnommener Pollen 5 Stunden bei einer Temperatur von 35—36° C. belassen: hatte nach 18 Stunden auf der Narbe bereits zahlreiche Schläuche von ganz normalem Aussehen getrieben. (Die Tetraden konnten in Nährlösung nicht zum Keimen gebracht werden.)

Orobus vernus, 10 Tage alt, ebenfalls bei 35—36° während 5 Stunden: in 20 %iger Nährlösung die üppigste Vegetation zeigend.

Camellia japonica, ein für künstliche Culturen fast unvergleichlich günstiges Object; 2 Tage alter Pollen wurde $8^1/_4$ Stunden einer Temperatur von 35° ausgesetzt: Keimfähigkeit geschwächt, indem nur noch ein Theil normal und gut keimte (10 % Lösung). 2 Tage alter Pollen blieb 15 Minuten bei 56°: nach 8 Stunden fast ausnahmslos sehr schöne Schläuche getrieben. Ebenso behandelter Pollen von *Scilla amoena*, 3 Tage alt, trieb auf der Narbe reichlich die schönsten Schläuche.

Camellia japonica, frischer Pollen und 24 Tage alter,

wurde 1 Stunde auf 57—60° erhitzt: in 18 Stunden üppige Vegetation, wobei ein Unterschied zwischen frischem und altem Pollen nicht zu constatiren war. Nach 60 Stunden boten die Culturen den Anblick eines unentwirrbaren Filzes, die Schläuche waren jedenfalls bis zur völligen Erschöpfung des Substrates weitergewachsen, ganz wie in normalen Culturen.

Malus baccata, frischer Pollen 30 Minuten auf 69—70° erhitzt: keimte reichlich und gut auf der Narbe.

Ganz so verhielt sich unter denselben Bedingungen *Paeonia tenuifolia.*

Leucojum aestivum, ebenfalls frischer Pollen 30 Minuten auf 69—70° erhitzt, keimte noch ziemlich gut in 5%iger Nährlösung.

Aesculus hippocastanum, *Camellia japonica*, *Azalea sp.*; von allen dreien frischer Pollen 40 Minuten auf 78—80° erhitzt. Mit dem Pollen von *Azalea* wurden Narben verschiedener Varietäten bestäubt, und nach 32 Stunden constatirt, dass auf allen eine von normalen Fällen kaum abweichende reichliche Keimung und Entwicklung stattgefunden hatte. — Die beiden anderen Pollensorten wurden in 10- und 20%iger Nährlösung ausgesät; 7½ Stunden nach erfolgter Aussaat ergab die Controle der Culturen:

Camellia in 10%, etwa zur Hälfte mit normalen langen Schläuchen in 20%, der kleinere Theil besass Schläuche von 1—3 Kornlängen.

Aesculus in 10%, etwa der vierte Theil der Körner hatte lange Schläuche getrieben,
in 20%, reichlicher wie in 10% lange Schläuche mit deutlicher Plasmaströmung.

Nach weiteren 24 Stunden war weiteres Wachsthum zu constatiren.

Camellia jap., 2 Tage alter Pollen 30 Minuten einer Temperatur von 89—90,5° C. ausgesetzt, in 10- und 15%ige Zuckerlösung eingelegt: in 3¼ Stunden reichlich Beginn der Keimung, aber in 28 Stunden nur eine kleine Anzahl von langen Schläuchen zu beobachten, die meisten waren kurz geblieben und abgestorben.

Die weiteren Versuche, stets mit mehreren Pollenspecies

ausgeführt, erlaube ich mir der Uebersichtlichkeit halber mit tabellarischer Kürze anzuführen.

1. Erhitzen auf 45° während 12 Stunden 25 Minuten.
Controle der Culturen nach 30 Stunden.

Allium nigrum, 9 Tage alt, 20[1]): sehr schön und zahlreich gekeimt.

Antirrhinum majus (7), 5: sehr zahlreich gekeimt, meist aber zu kurzen blasigen Schläuchen, welche Gebilde diesem Pollen besonders eigen sind. 10: besser wie vorhin, zahlreiche lange, normale Schläuche.

Deutzia scabra (10), 10 und 20: sehr gut, reichlich und lang.

Digitalis purpurea (2), 10 und 15 und 20: äusserst üppig.

Gillenia trifoliata (9), 1 und 5: sehr ausgiebig, die Schläuche mancher oberflächlich liegender Körner sogar frei in die Luft gewachsen.

Lathyrus latifolius (2), 10 und 15: ungemein ausgiebig.

Philadelphus floribundus (5), 10 und 20: sehr üppig.

Plantago media, frisch, 10: ziemlich zahlreiche und schöne Schläuche. 20: zahlreich und ziemlich gut gekeimt.

Pinus Laricio (40), keimt bekanntlich sehr langsam bei gewöhnlicher Temperatur, wurde deshalb in 5%iger Nährlösung in einer feuchten Kammer in den Vegetationskasten mit ungefähr 30° Wärme gebracht[2]) und verrieth nach 46 Stunden deutlich den Anfang der Keimung.

2. Erhitzen auf 48—50° während 14 Stunden.
Controle 50 Stunden nach Aussaat.

Allium nigrum (10), 20: nur spärliche Schläuche.

Digitalis purpurea, frisch, 10 und 15 und 20: sehr gut gekeimt.

Lathyrus latifolius, frisch, 10 und 15: sehr schön.

---

1) Diese Zahlen geben den Procentgehalt der Nährlösung an Zucker an; die Zahlen in Klammern das Alter des Pollens in Tagen.

2) Vergl. Seite 141.

Philadelphus floribundus (6), 10 und 20: sehr schön.

Pinus Laricio (42), cultivirt wie vorhin: hatte seine Keimfähigkeit noch bewahrt.

Plantago media (1), 10: ziemlich gut. 20: zahlreich und schön gekeimt.

Typha angustifolia, frisch, 5: zahlreiche Anfänge und kurze Schläuche, manche Körner geplatzt. 10: ziemlich reichlich und gut gekeimt.

3. Erhitzen auf 52—54° während $8^3/_4$ Stunden.
24 Stunden nach erfolgter Aussaat controlirt.

Allium nigrum (11), 15: zur kleineren Hälfte sehr schön gekeimt. 20: nur spärlich gekeimt.

Digitalis purpurea (2), 10 und 15 und 20: reichlich und gut gekeimt.

Lathyrus latifolius (4), 5 und 10 und 15: sehr gut gekeimt.

Philadelphus floribundus (2), 10 und 20: sehr üppige Vegetation.

Plantago media (2), 10 und 20: zahlreiche und schöne Schläuche.

Typha angustifolia (1), 5: ziemlich zahlreich und gut gekeimt. 10: reichliche Schläuche von mittlerer Länge (5—10fache Länge des Korns). 15: zahlreich in den ersten Stadien der Keimung.

4. Auf 60—61° 4 Stunden lang erhitzt.
Controle nach 24 Stunden.

Digitalis purpurea (4), 10: sehr ausgiebig gekeimt. 15: sehr reichlich und schön. 20: äusserst üppige Schlauchbildung.

Lathyrus latifolius (6), 5: meist ist der Pollen geplatzt, nur ein kleiner Theil normal gekeimt. 10: fast ebenso, viele Körner unverändert. 15: vielfach geplatzt, immerhin aber ein nicht unbedeutender Theil schön gekeimt.

Philadelphus floribundus (2), 10 und 20: fast genau so gut wie frischer Pollen.

Plantago media (2), 20: reichliche Entwicklung schöner Schläuche.

Pinus zeigte, bei erhöhter Temperatur cultivirt, in 1 und 5 nach 50 Stunden unverkennbar den Beginn der Schlauchbildung.

Hieraus ergiebt sich schon zur Genüge, dass von trockenem Blüthenstaub Temperaturen ziemlich schadlos ertragen werden, die auf lebende Pflanzentheile, also auf wassergesättigtes, saftiges Plasma jedenfalls stark schädigend, wenn nicht tödtlich wirken[1]). Besonders aus den letzten beiden Versuchen geht hervor, dass die Gerinnungstemperatur vom gewöhnlichen Eiweiss unbeschadet der Keimfähigkeit stundenlang überschritten werden kann. Auch ist schon ersichtlich, dass nicht alle Pollensorten gleiche Resultate geben und sich gleich verhalten, womit allerdings nicht gesagt sein soll, dass ihnen ein dementsprechender verschiedener Grad der Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen eigen ist; vielmehr ist sehr wahrscheinlich die ungleiche Keimfähigkeit in den Culturen nur darin begründet, dass letztere dem keimenden Pollen ungleich günstige Bedingungen bieten, was sich dann bei einer auch nur etwas geschwächten Keimkraft in erhöhtem Grade geltend macht. Soviel aber steht fest, dass sich einige Pollenarten besonders zu den Versuchen eignen, die Grenze der Widerstandsfähigkeit zu bestimmen, so *Digitalis*, *Philadelphus*, *Gillenia*, *Plantago*, auch *Lathyrus* und *Typha*, und sie kehren deshalb in den folgenden Untersuchungen vornehmlich als Versuchsobjecte wieder.

5. Auf 78—80° 1 Stunde lang erhitzt.

14 Stunden nach Anlage der Culturen ergab die Durchmusterung derselben:

Allium nigrum (3), 15: ziemlich zahlreiche, zum Theil lange und schöne Schläuche; 20: sehr zahlreiche Anfänge, kurze und lange Schläuche; 25: sehr reichlich gekeimt, meist zu schönen und langen Schläuchen.

Digitalis grandiflora (2), 15 und 20: fast sämmtlich gekeimt, wenn auch nicht ganz normal und schön.

Digitalis purpurea (2): ungefähr ebenso.

1) Vergl. Sachs, Flora 1864, Seite 24 und Seite 11.

Gillenia trifoliata (3), 1, 5, 10, 15: äusserst üppig und schön.

Iris pseudacorus (1), 15 und 20: weniger als die Hälfte gekeimt, aber meist zu langen Schläuchen.

Lilium umbellatum (1): ein Theil der Körner hatte auf der Narbe Schläuche von verschiedener Länge und normalem Aussehen getrieben.

Orobus variegatus (1), 15 und 20: wenige kurze aber normale Schläuche.

Philadelphus sp. (2), 20 und 25: ziemlich zahlreiche kurze bis lange Schläuche.

6. Temperatur: 89—90° 30 Minuten hindurch.
Besichtigung der Culturen nach 40 Stunden.

Deutzia scabra (6), 10: ganz gut gekeimt (schon nach 16 Stunden); 20: wenige Schläuche, von normalem Aussehen.

Gillenia trifoliata (5), nach 16 Stunden, 5 und 10: sehr schön gekeimt. 15: schön gekeimt, aber nicht sehr reichlich.

Lathyrus latifolius (1), 5 und 10: unverändert; — in der Controlcultur sehr schön gekeimt.

Lupinus polyphyllus (7), 5 und 10: zahlreiche Schläuche.

7. Erhitzt auf 89,5—90,5° während 30 Minuten.
Controle 24 Stunden nach Aussaat.

Antirrhinum majus (1), 5 und 10: der Pollen vielfach geplatzt, der kleinere Theil zu blasigen Gebilden ausgewachsen.

Asclepias Cornuti, frisch, 5, 10, 20: unverändert.

Digitalis purpurea (1), 5, 10, 20: fast alle gekeimt, nur nicht ganz schön und normal.

Lathyrus latifolius (4), 5: unverändert. 10: vereinzelte ganz kurze Schläuche.

Plantago (1), 10 und 20: recht zahlreich und gut gekeimt.

8. Erhitzt auf 89,5—90,5° während 1 Stunde.
Nach 17 Stunden controlirt.

Allium nigrum, frisch, 15, 20, 25: unverändert.

Deutzia scabra (5), 10: ziemlich viele kurze Schläuche; 15 und 20: wenige kurze Schläuche.

Digitalis purpurea (5), 15: ganz vereinzelte kurze Schläuche; 20: unverändert.

Lathyrus latifolius, frisch, 5: zum Theil geplatzt, spärliche kurze Schläuche.

Lupinus polyphyllus (6), 5: unverändert; 10: vereinzelte Anfänge; 20: wenige kurze Schläuche.

Typha angustifolia (5), 15: unverändert.

9. Erhitzt auf 94—95° während 20 Minuten.
Culturen nach 16 Stunden beobachtet.

Allium (5), 15: ein kleiner Theil schöner kurzer Schläuche.

Digitalis (4), 10 und 20: zahlreiche, aber meist abnorme Schläuche; 15: zahlreiche Schläuche von besserem Aussehen.

Gillenia (5), 1, 5, 10: zahlreiche kurze Schläuche, 15: die meisten Körner in den ersten Keimstadien.

Lilium umbellatum (3): auf der Narbe nur zum Theil gekeimt.

Lupinus polyphyllus, frisch, 5 und 10: ausgiebig und schön gekeimt.

Orobus variegatus (3), 10, 20, 25: unverändert.

Philadelphus (4), 10: wenige kurze Schläuche; 20: zahlreiche, später weiter wachsende Anfänge.

Rhododendron sp., frisch, auf der Narbe reichlich gekeimt.

10. Temperatur: 98—100°, 10 Minuten lang.
Culturen nach 20 Stunden beobachtet.

Antirrhinum majus (1), 5: zahlreich gekeimt, aber meist zu den bereits erwähnten blasigen Gebilden, wenige Schläuche; 10: spärlich gekeimt.

Digitalis purpurea (1), 5: recht zahlreich und ziemlich gut gekeimt, die nicht gekeimten Körner meist geplatzt. 10 und 20: so üppig wie frischer Pollen gekeimt.

Lathyrus latifolius, frisch, 5 und 10: vielfach geplatzt, nur wenige Schläuche.

Plantago (3), 10 und 20: unverändert.

Typha (22), 5 und 10: keine Keimung, die Culturen voll schwärmender Coccen. (In der Controlcultur gut und lang gekeimt.)

11. Temperatur: 100°, 15 Minuten lang.
15 Stunden nach Aussaat die Culturen beobachtet.

Allium nigrum (4) 15, 20, 25: unverändert.

Digitalis grandifl. (3), 15: sehr wenige kurze Schläuche.

Gillenia trifoliata (4), 5: nur bei vereinzelten Körnern der Anfang der Keimung.

Orobus variegatus (2), 15, 20, 25: unverändert.

Philadelphus (3), 20 und 25: vereinzelte kurze Schläuche.

Weigelia amabilis (4), 10 und 20: desgl.

12. Auf 104,5° 10 Minuten lang erhitzt.
Controle nach 24 Stunden.

Antirrhinum (3), 5: unverändert; 10: spärliche Anfänge und blasenförmige Auftreibungen.

Asclepias, frisch, 5, 10, 20: unverändert.

Digitalis purpurea, frisch, 5: fast alle geplatzt; 10 und 20: unverändert.

Lathyrus latifolius (2), 5 und 10: unverändert.

Plantayo (5), 10 und 20: desgl.

Die Versuche 5—12 gestatten nun einen weiteren Schluss über die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen Hitze und speciell in Betreff der oberen erträglichen Temperaturgrenze. Es zeigt sich, dass eine einstündige Erwärmung auf 80° C. noch ziemlich gut ertragen wird (Vers. 5), nicht minder eine halbstündige Einwirkung von etwa 90° (Vers. 6, 7), sobald die letztere Temperatur aber eine Stunde lang andauert, so ist schon eine recht merkliche Schädigung die Folge (Vers. 8). Auch eine Temperatur von 94—95° kann, selbst nur 20 Minuten lang, nicht ohne bedeutende Schädigung ertragen werden (Vers. 9). Die Siedehitze des Wassers wirkt, wofern sie nicht länger wie 10 Minuten anhält, zwar reducirend auf die Keimfähigkeit, doch bei günstigen Versuchsobjecten (*Antirrhinum*, *Digitalis*) noch lange nicht tödtend (Vers. 10), während schon eine etwas längere Einwirkung, nämlich 15 Minuten lang, die Keimkraft recht bedeutend herabsetzt, oder ganz vernichtet. Einer Temperatur von 104,5° darf der Pollen nicht 10 Minuten lang ausgesetzt werden, ohne seine Keimfähigkeit so gut wie vollständig einzubüssen.

Will man Pollen erhitzen, so dass er im Allgemeinen noch mit Sicherheit keimen soll, so ist hiernach und nach mehreren anderen nicht weiter mitgetheilten Versuchen die obere Grenze: etwa 90° C. 10—15 Minuten lang.

Verhältnissmässig sehr hohe Temperaturen werden vom Phanerogamenpollen somit nicht ertragen, denn nach Fr. Haberlandt kann Samen unter günstigen Umständen eine 48stündige Erwärmung auf 100° ertragen, ohne getödtet zu werden und nach v. Höhnel können „die meisten Samen eine einstündige Erwärmung auf 110° durchmachen, wenn sie nur hinreichend trocken sind", und „die Maximaltemperatur, bis zu welcher Samen wenigstens 15 Minuten erwärmt werden können, ohne ganz ihre Keimfähigkeit zu verlieren, liegt zwischen 100 und 125° C."[1]). Just kommt durch seine zahlreichen Versuche zu dem etwas präciseren Resultat: „Die höchsten Temperaturen, die manche Samen in ausgetrocknetem Zustande ertragen können, liegen zwischen 120 und 125° C."[2]). Nach Hoffmann ist die höchste Temperatur, die trockene Pilzsporen überdauern können, 128° C.[3]). Flügge (l. c. Seite 539) und Baumgarten (Seite 216) geben übereinstimmend an, dass Sporen von Schimmelpilzen erst der $1^1/_2$stündigen Einwirkung von 110—115° erliegen. Die ausserordentlich hohe Widerstandsfähigkeit von Bacteriensporen ist zu bekannt, um ausführlich angegeben zu werden. Bekanntlich bedarf es zur sicheren Desinfection einer mehrstündigen Einwirkung trockener Hitze von mindestens 140°, während strömende Wasserdämpfe von 100° allerdings schon in $^1/_2$ Stunde alle Bacterien und Sporen sicher tödten.

Unterschiede unter den einzelnen Pollensorten bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen sind nicht zu verkennen, doch ist schwer zu sagen, worin dieselben begründet sind. Es mag ein nach der Pflanzenart wechselnder Grad der Trockenheit sein, der hier eine Rolle spielt, es können auch manche andere Umstände

1) Citirt nach Just l. c. Seite 313 und 315.

2) l. c. Seite 346, Satz 10.

3) Vergl. das genauere Citat von Sachs, l. c. S. 8.

von Einfluss sein, über die sich einstweilen nur Vermuthungen aufstellen lassen, deren Natur aber aus den Versuchsresultaten nicht ersichtlich. Dass die Widerstandsfähigkeit mit der Grösse des betreffenden Pollenkorns zusammenhängt, ist sehr unwahrscheinlich und findet auch in keinem Versuch eine Stütze.

Eine bestimmt ausgesprochene Bevorzugung höherer oder niederer Concentrationsgrade der Nährlösung durch erhitzten Pollen gegenüber nicht erhitztem, wie sie ja sehr wohl denkbar wäre, geht aus dem Mitgetheilten mit Sicherheit nicht hervor.

Es liegt nun die Frage nahe, ob nicht bei manchen Versuchen der rasche Wechsel der Zimmertemperatur und der hohen Temperatur des Trockenkastens an und für sich schon störend und schädlich auf die Lebensfähigkeit des Pollenplasmas einwirke, und dass bei langsamer Steigerung der umgebenden Temperatur erst ein höherer Grad derselben tödtlich wirke wie die angeführten. Hierüber könnten folgende Versuche entscheiden. — Es wurde bei gewöhnlicher Temperatur, 18°, das Platinblech mit Pollen in den Sterilisirungskasten eingesetzt und darauf die Flamme in der Grösse angezündet, wie sie einer Temperatur von etwa 100° im Kasten entsprach. Diese Temperatur war innerhalb 20 Minuten erreicht. Der Klarheit halber will ich hier die bei den früheren Versuchen unterdrückten genauen Thermometerschwankungen angeben:

4 Uhr 30 Min.	18°	4 Uhr 45 Min.	89,5°
35 „	40	47 „	95
38 „	65	48,5 „	98
40 „	74	50 „	100
43 „	83	—	

Die Besichtigung der Culturen nach 18 Stunden ergab:

Clivia nobilis, frisch, 5 und 10: reichlich und schön gekeimt.

Lathyrus latifolius, frisch, 5 und 10: vereinzelte kurze Schläuche, viele Körner geplatzt; 20: ganz vereinzelte, 8 Stunden später viele kurze Schläuche.

Deutzia scabra, frisch, 5 und 10: ausgezeichnet gut ge-

keimt; 20: sehr schöne Vegetation; 25: relativ wenige kurze Schläuche.

Digitalis purpurea, frisch, 10: ziemlich zahlreiche Schläuche; 15: reichlich und schön gekeimt; 20: sehr gut gekeimt.

Baptisia austriaca (Papilionacee) (8), 5 und 10: reichlich Schläuche von mittlerer Länge, ebenso 20.

Philadelphus sp. (15), 5 und 10: gut und reichlich gekeimt; 25: wenige kurze Schläuche, 20: etwas besser.

Gillenia trifoliata (6), 5 und 10: sehr schöne Keimung. 15: nur wenige Schläuche.

Allium nigrum, frisch, 15 und 25: wenige aber normale Schläuche; 20: zahlreiche und lange Schläuche.

Das Resultat ist als ein günstiges zu bezeichnen, wenn nur die Temperatur des Pollens mit der vom Thermometer angegebenen übereinstimmte; es ist dieses trotz der kurzen Dauer des ganzen Versuchs, 20 Minuten, immerhin wohl anzunehmen, der Sicherheit halber wurde aber noch ein Versuch angestellt. Hierbei war die Gasflamme anfangs klein und wurde erst allmählich vergrössert, um die Temperatur im Trockenkasten langsamer steigen zu lassen. Am Thermometer wurde abgelesen:

10 Uhr	48 Min.	21,5°	11 Uhr	25 Min.	74°
	50 „	25		30 „	77
	55 „	32		35 „	80,5
	60 „	40,5		40 „	87
11 Uhr	5 „	50		45 „	96
	10 „	59		47,5 „	100
	15 „	65,5		51 „	105
	20 „	69,5	Versuchsdauer: 1 Std. 3 Min.		

Die Culturen boten nach 18 Stunden folgenden Anblick:

Antirrhinum majus (3), 5: sehr ausgiebig gekeimt, aber nur blasige, keulige Schläuche; 10: desgleichen, aber manche normale Schläuche.

Asclepias Cornuti, frisch, 5, 10, 20: unverändert.

Digitalis purpurea, frisch, 5 und 10: sehr reichlich gekeimt, aber nicht durchweg zu schönen Schläuchen. 20: sehr gut gekeimt.

Lathyrus latifolius (2), 5 und 10: wenige Körner geplatzt, sonst unverändert.

Plantago media (5), 5, 10. 20: unverändert.

Typha angustifolia (24), 5 und 10: unverändert (in der Controlcultur noch gut gekeimt).

Dieses Resultat scheint mir ziemlich entscheidend zu sein. Wenn man beachtet, dass hier die Temperatur 6 Minuten lang 96—105° betrug, unzweifelhaft auch innerhalb des Pollens, und man vergleicht, was Seite 133 bei Versuch 10 gesagt ist, wo 10 Minuten lang eine Temperatur von 98—100° einwirkte, so muss man sagen, dass zwischen beiden Versuchen und ihren Resultaten eine ziemlich weitgehende Uebereinstimmung stattfindet, die uns zu dem Schlusse berechtigt: eine allmähliche Steigerung der Temperatur bis zu einer bestimmten Grenze wirkt nicht wesentlich günstiger, als eine entsprechend lange Erwärmung auf diese Grenztemperatur. —

Der Temperaturgrad, den Pollen in feuchtem, oder besser gesagt wasserhaltigem Zustande aushalten kann, lässt sich schon angenähert nach den Versuchen früherer Forscher bestimmen, die sie mit lebenden Phanerogamen anstellten. Ein solcher Schluss von dem Plasma lebender vegetativer Organe auf das wasserhaltige des Pollens ist, wie ich glaube, keineswegs so unstatthaft; denn in dem Augenblick, wo frischer, normaler Pollen mit einer Flüssigkeit in Berührung kommt und durch Wasseraufnahme aus der zusammengefallenen Gestalt in die angeschwollene kugelige oder ellipsoidische übergeht, was bekanntlich fast momentan geschieht, wird dieses Wasser höchst wahrscheinlich nicht nur physikalisch in die molekularen Interstitien aufgesogen, sondern auch, wenigstens zum Theil, chemisch gebunden. Hierdurch geht aber der stabile molekulare Gleichgewichtszustand in einen labilen über, und in dem Organismus beginnt, unter übrigens günstigen Umständen, das Spiel von Kräften, deren Summe uns die Erscheinung des Lebens bietet. Ich schliesse das daraus, dass, wenn man Pollen mit einer passend geringen Menge Wasser benetzt und langsam an der Luft wieder trocknen lässt, derselbe in den meisten Fällen seine Keimfähigkeit

so gut wie ganz verloren hat[1]). Es ist in diesem Falle der zur Lebensthätigkeit disponirte Zellleib dem Vertrocknen ausgesetzt und verträgt das offenbar ebensowenig wie eine andere vegetirende Pflanzenzelle. — Dass ein durch Erwärmen oder durchs Alter der Keimfähigkeit beraubtes Pollenkorn auch noch Wasser aufnimmt und aufquillt, spricht nicht hiergegen. Es ist dies jedenfalls die Folge der physikalischen Beschaffenheit des Kornes, mag auch vielleicht mit einem chemischen Process verbunden sein, unzweifelhaft ist aber durch eine molekulare Umlagerung in der organischen Structur des Protoplasmas der Lebensthätigkeit der Boden entzogen und somit eine Lebensbewegung und ein Wachsthum, eine Keimung, ausgeschlossen.

Wenn also Sachs[2]) zu dem Schlusse gelangt: „Wenn nun sämmtliche Versuche zeigen, dass für den kurzen Zeitraum von 10—30 Minuten eine Lufttemperatur von 51° C. oder wenig mehr die verschiedensten Pflanzen tödtet, dass im Wasser sogar schon 45—46° C. binnen 10 Minuten bei einigen tödtlich wirken, so ist anzunehmen, dass für längere Zeiträume die höchsten erträglichen Temperaturen für die genannten Pflanzen um viele Grade niedriger liegen; es ist fraglich, ob irgend eine derselben in Luft oder Wasser von 40° C. vegetiren könnte," so sind sehr wahrscheinlich 40 und einige Grade auch die höchste Temperatur, die Pollen in einer Nährlösung aushalten kann, um noch zu keimen. Einige Versuche bestätigen das.

---

1) Es wurde zu wiederholten Malen frischer Pollen von *Lathyrus*, *Digitalis* und *Antirrhinum* in ein kleines Töpfchen Wasser auf einen Objectträger gebracht und durch Vertheilung mit der Nadel für vollständige Benetzung gesorgt, dann unter einer Glasglocke dem Austrocknen überlassen, und nach 20—24 Stunden in Nährlösung (5 und 10 %) eingelegt. Das übereinstimmende Resultat war:

Lathyrus latifolius: kaum die Hälfte gekeimt.

Digitalis purpurea: etliche Körner geplatzt, sonst unverändert.

Antirrhinum: ganz vereinzelte kümmerliche Anfänge, die nicht weiter wuchsen.

Pollen von *Lilium testaceum* so behandelt, keimte nicht mehr auf der Narbe.

2) l. c. Seite 33.

In einer feuchten Kammer wurden mehrere Culturen in den Thermostaten eingesetzt, dessen Temperatur zu Anfang 45,4° C. betrug, in $18^1/_4$ Stunden nicht über 46,2° stieg und zu Ende dieser Zeit 44,8° war. Das Resultat war leider kein sehr befriedigendes:

Plantago: unverändert.

Lathyrus: meist geplatzt, keine Spur eines Schlauches.

Digitalis: eine kleine Anzahl von Anfängen, diese aber, sowie fast alle Körner geplatzt.

Philadelphus, *Antirrhinum*, *Allium*: vertrocknet.

Zygophyllum fabago: unverändert.

Dass *Digitalis* eine Schlauchbildung aufwies, kam jedenfalls nur durch seine schnelle Keimfähigkeit zu Stande, sein Pollen treibt nämlich schon innerhalb einer Stunde kurze Schläuche, und während dieser Zeit mag die Temperatur in der feuchten Kammer (Krystallisirschale mit Glasplatte) noch nicht die der Umgebung erreicht haben. — Da also auch in einer feuchten Kammer ein Austrocknen der Kulturen im Thermostaten nicht zu vermeiden ist, so wurde der Versuch dahin abgeändert, dass 1 ccm Nährlösung nachdem dieselbe mit dem betreffenden Pollen so lange geschüttelt worden, bis er ganz in ihr suspendirt war, in einem Platintiegel der höheren Temperatur ausgesetzt wurde, und zwar 40 Minuten lang. Dies genügte hinlänglich, um die Flüssigkeit völlig zu durchwärmen. Dann wurde sie auf Uhrschalen oder Objectträger ausgegossen und nach bestimmter Zeit controlirt. So ergab sich:

Temperatur im Thermostaten: 39,5—40,5°.
Nach $4^1/_2$ Stunden:

Digitalis (5): sehr gut und lang gekeimt.

Lathyrus (3): nur in geringer Anzahl.

Plantago (10): zeigt nur spärliche Anfänge.

Temperatur im Thermostaten 49—50°. Nach 4 Stunden:

Digitalis (5): manche Körner geplatzt, und, wie bei

Lathyrus (3): nur vereinzelte kurze Schläuche, diese aber todt.

Zwei weitere Versuche, bei denen die Temperatur 40 Minuten lang 59,5—60,5° resp. 70,5—71° betrug,

zeigten nach 20 Stunden keine Spur einer Keimung, die Culturen waren durch Bacterien vollständig verflüssigt.

Somit kann man annehmen, dass das Temperaturmaximum unter den angegebenen Verhältnissen wenig über 40° C. liegt. Beträchtlich resistenter sind sporenfreie Bacterien in Nährlösung; „letztere sind im Allgemeinen in benetztem Zustand oder in Flüssigkeiten durch 1—2stündige Einwirkung einer Temperatur von 48—60° zu tödten," wie Flügge angiebt (15, Seite 538).

Dass aber eine mässig gesteigerte Temperatur nicht nur nicht schädlich, sondern förderlich und das Wachsthum beschleunigend wirkt, ist leicht zu constatiren. Es wurde eine feuchte Kammer, mit den verschiedensten Pollen beschickt, in den Vegetationskasten gebracht, und im Inneren desselben eine constante Temperatur von 31—32,5° C. erhalten. Nach entsprechenden Zeiträumen beobachtet, hatten sämmtliche Culturen vor ihren bei Zimmertemperatur gehaltenen Controlculturen einen bedeutenden Vorsprung voraus. Als specielles Beispiel will ich das besonders bezeichnende von *Pinus Laricio* anführen. Während die Körner bei gewöhnlicher Temperatur nach 80 Stunden eben den Beginn der Keimung verriethen, sah man in den Warmculturen nach 40 Stunden schon zahlreiche Schläuche von der 1—3fachen Länge des Kornes, zum Theil auch verzweigte Exemplare, wie sie ähnlich Strasburger abgebildet hat[1]).

2. Niedere Temperaturen.

Es liess sich schon a priori erwarten, dass eine mässige Temperaturerhöhung, wie auf die gesammte Vegetation und speciell auf die Keimung der Samen, auch auf die Keimung des Pollens beschleunigend einwirkt. Ebenso wahrscheinlich ist es, dass verhältnissmässig niedere Temperaturen verlangsamend einwirken, und wird durch folgenden Versuch bestätigt.

In einem kleinen Uhrglase wurde eine Cultur von *Lathyrus latifolius* und *Antirrhinum majus* in 10% Nähr-

1) Vergl. Literaturverzeichniss Nr. 14a, Tafel I, Fig. 26.

lösung angesetzt und das Uhrglas schwimmend auf Eiswasser gesetzt. Das Ganze wurde mit einer Glocke überdeckt, welche durch feuchte Tücher kühl gehalten wurde. Das Thermometer zeigte im Eiswasser $2^1/_2$ Stunden lang $+2{,}6-3^0$ C. und stieg dann in 1 Stunde auf $+5{,}2^0$; nach diesen $3^1/_2$ Stunden zeigte sich noch sämmtlicher Pollen unverändert, nur einige Körner von *Lathyrus* waren geplatzt und der Inhalt wurmförmig ausgetreten. In der Controlcultur bei 19^0 Zimmertemperatur fanden sich nach 2 Stunden reichliche kurze Schläuche. Das Uhrglas verblieb dann 2 Stunden lang in der feuchten Kammer bei 19^0 und zeigte dann denselben Anblick wie vordem die Controlcultur.

In einem anderen Falle stieg die Temperatur des Eiswassers in 2 Stunden von +4 auf $+9^0$, ohne dass in dieser Zeit die Spur einer Keimung zu erkennen gewesen wäre — dann binnen 3 Stunden auf 16^0, und jetzt erst hatte die kleinere Hälfte von *Lathyrus* und vereinzelte Körner von *Antirrhinum* ganz kurze Schläuche entwickelt.

Nur der Vollständigkeit halber wurde noch folgender Versuch mit trockenem Pollen gemacht. Frischer Pollen von *Lathyrus* und *Antirrhinum* wurde am Boden eines kleinen, sehr dünnwandigen Reagensglases, in das ein Thermometer und ein langer Wattepfropf eingelassen war, in eine Mischung von Kochsalz und Eis gebracht. Innerhalb 40 Minuten sank die Temperatur von -5^0 bis -15^0 und stieg wieder auf -5^0. Alsdann wurden Aussaaten mit dem Pollen gemacht und constatirt, dass derselbe in 2 Stunden reichlich und schön gekeimt war, ebenso gut wie der nicht abgekühlte in der Controlcultur. — Derselbe Erfolg wurde mit einer binnen 40 Minuten von -20^0 auf $-2{,}5^0$ steigenden Temperatur erreicht. Der Pollen hatte also eine Temperatur von -20^0 ohne jede Schädigung ertragen.

Es scheint somit die Uebereinstimmung zwischen dem Blüthenstaub und den Mikroorganismen zu bestehen, dass niedere Temperaturen immer nur entwicklungshemmend, nie tödtend wirken. Indess zeigen Schimmel- und Sprosspilze schon bei niedereren Wärmegraden Lebensäusserungen

und Wachsthum als der Pollen. *Penicillium glaucum* vegetirt noch bei +2,5 ° und Sprosspilze zeigen selbst in der Nähe des Gefrierpunktes noch geringfügige Vegetation. Die Temperaturgrenzen sowie das Temperaturoptimum für verschiedene Bacterien sind ganz verschieden und ausserdem abhängig von der Beschaffenheit des Nährbodens. (Vergl. Flügge.)

II. Einwirkung chemischer Reagentien.

1. In flüssiger Form.

Die Einwirkung flüssiger chemischer Reagentien auf Pollenkörner kann eine zwiefache sein und demnach kann man fragen: 1. Wie wirken sie auf den Pollen an und für sich? und 2. Wie wirken sie auf den keimenden Pollen in Nährlösung? Mir schien die zweite Frage einer sorgfältigen Lösung werth, da die Verhältnisse und Resultate hierbei klarer und übersichtlicher sind, und deshalb wurde die erste Frage mit folgenden wenigen Versuchen abgethan.

Es wurde der betreffende Pollen, wovon in diesen Fällen eine verhältnissmässig grosse Menge erforderlich war, mit der betreffenden Flüssigkeit in einem kleinen Glasröhrchen gut geschüttelt, so dass er möglichst ausnahmslos von derselben benetzt und durchdrungen wurde. Hierauf liess ich, wo nicht anders angegeben, den Pollen sich zu Boden senken, goss die überstehende Flüssigkeit ab und schüttelte schnell ein- oder mehrmal mit destillirtem Wasser nach, liess wieder absitzen, decantirte und brachte darauf den Pollen in die betreffende Nährlösung; oder in anderen Fällen wurde die betreffende Flüssigkeit abfiltrirt und der Pollen mit destillirtem Wasser vom Filter ab- und ausgewaschen.

Alkohol. *Lupinus polyphyllus* mit 5 %iger wässeriger Lösung behandelt und in 5 %iger Nährlösung cultivirt: manche Körner geplatzt, manche noch gut gekeimt.

Glycerin. Pollen von *Lathyrus latifolius* und *Philadelphus floribundus* 80 Minuten in Glyc. pur., mit Wasser ausgewaschen, in 10 %iger Nährlösung cultivirt. Nach 37 Stunden hatte ein geringer Bruchtheil von *Philadelphus* kurze Schläuche getrieben, während *Lathyrus* keine Spur

beginnender Keimung zeigte. — *Lathyrus* und *Digitalis purpurea* ebenso lang in 10%igem Glycerin (1 Glyc.: 10 aq.): sehr viele Körner geplatzt, *Lathyrus* ziemlich reichlich gekeimt, *Digitalis* nur wenige monströse, bald geplatzte Schläuche.

Ferrichlorid. Pollen von *Digitalis purpurea* (2) und *Lathyrus latifolius* (frisch), 10 Minuten lang in wässeriger Lösung von Ferrichlorid, und zwar von 2,5% und 5%. Dann die Flüssigkeit abfiltrirt u. s. w. Nach 22 Stunden die (10%) Culturen controlirt: in beiden keine Spur einer Keimung, manche Körner geplatzt. Nach 18 weiteren Stunden wieder revidirt, zeigten sich unter dem mit 2,5%iger Ferrichloridlösung behandelten Pollen vereinzelte Anfänge von *Digitalis*.

Natriumchlorid. *Typha angustifolia* 15 Minuten in 1%iger Lösung, eingelegt in 5%ige Nährlösung: in 24 Stunden reichlich und gut gekeimt. — 15 Minuten in 2½%iger Lösung, Culturen in 10%iger Nährlösung:

Typha: unverändert.

Lathyrus: etwa die Hälfte gut gekeimt.

Gillenia trifolia: unverändert.

Digitalis: vereinzelte kurze Schläuche.

25 Minuten in 2½%iger NaCl-Lösung; nach 48 Stunden:

Lathyrus: vereinzelte kurze Schläuche.

Digitalis und *Antirrhinum*: unverändert.

Nach Behandlung mit 5%iger NaCl-Lösung keimte von *Digitalis* und *Lathyrus* nichts.

Jodkalium. 15 Minuten in 2½%iger Kaliumjodidlösung: *Typha*: unverändert, *Lathyrus*: desgleichen, *Gillenia*: spärliche kurze Schläuche, *Digitalis*: desgleichen.

Kaliumpermanganat. Pollen von *Lathyrus*, *Digitalis*, *Philadelphus* verblieb 10 Minuten in einer wässerigen Lösung von 1/2000, die sich dadurch ganz entfärbte. In den Culturen waren die Körner gebräunt aber gut gekeimt.

Kupfersulfat. In einer 1%igen Lösung von ($CuSO_4 + 7$ aq.) verblieb der Pollen 15 Minuten: *Typha* und *Lathyrus*: unverändert, *Gillenia* und *Digitalis*: vielfach geplatzt, etliche monströse Anfänge.

Schwefelwasserstoffwasser, bei 15° gesättigt. Der Pollen von *Lathyrus* und *Digitalis* verblieb 12 Stunden darin: in der Cultur sehr viel geplatzt, nichts gekeimt.

In der Auswahl der in Culturen anzuwendenden chemischen Reagentien wurde mir dadurch eine unangenehme Beschränkung auferlegt, dass viele derselben auf die Nährlösungen verändernd einwirken. Dieser Umstand und auch die Ersparniss ziemlich umständlicher Operationen bestimmte mich, den mit Reagentien versetzten Zuckerlösungen keine Gelatine hinzuzufügen, und leider vertragen sich schon mit blosser Zuckerlösung mehrere der wichtigsten Chemikalien nicht. So konnte ich die Einwirkung der Alkalien und gewöhnlichen Mineralsäuren auf den keimenden Pollen gar nicht studiren, weil bekanntlich die Alkalien mit Rohrzucker Verbindungen eingehen, in Folge dessen fast stets Niederschläge entstanden, und die Mineralsäuren, besonders Schwefelsäure, Salzsäure, invertirend auf den Zucker wirken. Ich konnte so niemals wissen, was ich eigentlich in den Culturen unter Händen hatte und unterlasse es daher, die angestellten Versuche, die doch nicht correct sind, mitzutheilen. — Zu den hier folgenden Untersuchungen wurden solche Reagentien verwandt, die als Antiseptica eine Rolle spielen und deren Einwirkung auf Bacterien somit genauer studirt ist, ferner solche, deren Verhalten zu pflanzlichen Organismen sie in der Praxis Verwendung finden lässt, nämlich Alkohol und Glycerin, schliesslich einige organische Säuren und darunter besonders die für den Stoffwechsel so wichtige Oxalsäure.

Was die Ausführung der Versuche anlangt, so ist dieselbe zum Theil etwas umständlicher wie bei den entsprechenden bacteriologischen Arbeiten. Zuerst wurden die betreffenden Concentrationen der Antiseptica hergestellt und dann in einem bestimmten Quantum derselben die entsprechende Menge Zucker gelöst. Dies Verfahren erwies sich aber bald als unpraktisch, indem es Zeit und Material zu sehr in Anspruch nahm. Es wurden daher später durch passende Mischungen der Lösungen von Zucker und Reagens in geringeren Mengen die nöthigen Concentrationsgrade beider Stoffe erreicht, wie es eine

Tabelle als Beispiel ausführlich angiebt. So aber wurde in allen Culturen nur ein nahezu gleicher Zuckergehalt erzielt, und es konnten deshalb nur Pollenarten verwandt werden, welchen gleichzeitig dieselbe Concentration entsprach. Glücklicherweise traf diese Bedingung für mehrere günstige Versuchsobjecte ein: *Antirrhinum*, *Asclepias*, *Digitalis*, *Lathyrus*, *Plantago*, *Typha* keimen nämlich in 10%iger Zuckerlösung recht gut und sind, mit Ausnahme des letzten, auch ziemlich lange zu haben.

1. Sublimat.

Ein Versuch mit 3 Tage altem Pollen von *Camellia japonica* ergab Folgendes: Zuckerlösung 10%, Gehalt an Sublimat wie folgt. $^1/_{2000}$: ein kleiner Theil des Pollens war gekeimt und hatte Schläuche von 1—5 Kornlängen, meist von normalem Aussehen, nur etliche waren an der Spitze geplatzt. Viele Körner geplatzt.

$^1/_{3000}$: sehr ähnlich, nur sind weniger Körner geplatzt und die meisten Schläuche länger.

$^1/_{5000}$: zahlreiche Schläuche getrieben, darunter recht lange, zum Theil aber schon abgestorben.

$^1/_{20000}$: fast ausnahmslos zu langen Schläuchen gekeimt, die meisten aber auch abgestorben.

Die Controle geschah nach 24 Stunden.

Auf Pollen von *Orobus vernus* wirkten Concentrationen von $^1/_{1000}$, $^1/_{1500}$, $^1/_{2500}$ tödtlich. Bei einem Gehalt von $^1/_{10000}$ war etwa die Hälfte der Körner gekeimt zu schönen langen Schläuchen. Nur ganz vereinzelte derselben waren an der Spitze geplatzt.

Mehrere der angewandten Mischungen wurden nach folgendem Schema hergestellt:

Volumverhältniss d. Lösungen von		Gehalt der Mischung an Antis.	Erforderl. Gehalt der Zuckerlösung.
Zucker	Antisept. 0,25%		
1	1	0,125 % = $^1/_{800}$	20%
3	1	0,0625% = $^1/_{1600}$	$13^1/_3$%
6	1	0,0357% = $^1/_{2800}$	$11^2/_3$%
9	1	0,025 % = $^1/_{4000}$	11%
12	1	0,0192% = $^1/_{5200}$	11% (bracketed with row above)

Der erzielte Zuckergehalt war 10 %.

	Nach 50 Stunden:				
	1/800	1/1600	1/2800	1/4000	1/5200
Lathyrus latif. (1)	unverändert	—	ganz vereinz. kurze Schl.	ganz vereinz. Schl.	geringe Anzahl v. Schl.
Anthirrhinum (3)	—	vereinz. Anfänge	spärl. kurze Schl.	wenige kurze Schl.	desgl.
Plantago media (14)	—	—	—	—	spärl. ganz kurze Schl.
Digitalis purp. (3)	—	—	vereinzelte kurze Schl.	ziemlich zahlreich, aber nicht schön gekeimt	

Es zeigt sich auch hier, dass sich die verschiedenen Species recht verschieden verhalten. Ziemlich widerstandsfähig gegen Sublimat zeigen sich *Camellia* und *Antirrhinum*, verhältnissmässig empfindlich scheint hier, wie auch später, *Plantago* zu sein. Es hat somit auch wenig Sinn, von einem Durchschnittsgrade der Verdünnung zu sprechen, in der Sublimat noch von keimendem Pollen ertragen wird. Will man dies dennoch thun, so wäre dies etwa eine 3000fache Verdünnung.

2. Phenol.

	Controle nach 45 Stunden:				
Verdünnung:	1/500	1/600	1/700	1/800	1/1000
Plantago media (4)	unverändert	—	—	—	—
Digitalis purp. (1)	—	—	einige Körner gepl.	vielfach geplatzt	
Asclepias Cornuti (frisch)	unverändert	die Pollenfächer gesprengt, der Inhalt z. Th. ausgetreten			
Antirrhinum (1)	—	—	—	scheinbar einige Anf. d. Keimung.	zahlr. Schl., z. Th. monströs
Lathyrus (1)	—	—	—	—	fast alles geplatzt

	Nach 50 Stunden beobachtet:				
Verdünnung:	1/800	1/1600	1/2800	1/4000	1/6000
Digitalis (2)	etl. ganz kurze Schl.	fast alle gekeimt, meist nur monstr., blasig	sehr zahlr. u. normale kurze Schl.	sehr zahlr. längere Schl.	ganz gut gekeimt
Plantago (2)	ein paar kurze Schl.	wenige kurze Schl.	wenige, meist kurze Schl.	wenige Schl.	rel. zahlr. lange Schl.
Typha (10)	—	spärl. kurze Schl.	wenige kurze Schl.	wenige kurze Schl.	zahlr. Schl. v. mittl. Länge.

Hier wirkt also eine 1000fache Verdünnung der Carbolsäure noch nicht absolut tödtlich auf den Pollen.

3. Salicylsäure.

Auch hier wird nach dem Schema von Seite 146 verfahren, also in 10%iger Zuckerlösung cultivirt. Beobachtet wurde nach 16 Stunden.

Verdünnung:	1/800	1/1600	1/2800	1/4000	1/4800
Deutzia scabra (20)	unverändert	—	zahlreich und schön gekeimt	desgl.[1]	desgl.
Plantago (1)	—	—	ziemlich gut gekeimt	gut gekeimt	reichlich und schön
Lathyrus (12)	—	—	wenige kurze Schl.	kleine Zahl kurzer Schl.	ziemlich zahlreiche Schl.
Philadelphus (15)	—	—	spärl. kurze Schl.	gut gekeimt	sehr schön gekeimt
Digitalis (4)	—	—	zahlr. gekeimt, bald geplatzt	zahlreich u. gut gekeimt	sehr gut gekeimt

Sämmtlicher Pollen hat also eine 2800fache Verdünnung von Salicylsäure vertragen[2]. Viel weniger schädlich wirkt:

4. Salicylsaures Natrium.

Zunächst wurde ein Versuch analog dem vorigen gemacht; letzte Beobachtung der Culturen nach 45 Stunden.

Verdünnung:	1/800	1/1600	1/2800	1/4000	1/6000
Digitalis (2)	ziemlich zahlr. kurze Schl.	viele Schl. bis zu mittl. Länge	desgl.[1]	gut	gut
Lathyrus (frisch)	zahlr. kurze normale Schl.	desgl.	reichlich und schön	desgl.[1]	desgl.
Typha (10)	wenige kurze Schl.	nicht unbeträchtl. Anzahl schöner Schl.	zahlreiche Schl. bis zu mittlerer Länge	desgl.	desgl.
Plantago (2)	ganz spärliche kurze Schl.	wenige aber normale Schl.	lange Schl. in zieml. Anzahl	gut gekeimt	gut gekeimt

1) Stets auf die vorige Spalte bezüglich.

2) Schon Strasburger fand, dass Salicylsäure in 2000facher Verdünnung den Pollen von *Pinus Pumilio* tödtet.

Um der oberen Grenze der erträglichen Concentration näher zu kommen, wurde noch ein Versuch angestellt. Die Culturen zuletzt nach 48 Stunden beobachtet.

Verdünnung:	1/500	1/600	1/700	1/800	1/1000
Plantago med. (7)	vereinzelte kurze Schl.	desgl.	wenige kurze Schl.	der kleinere Theil gekeimt	die kleinere Hälfte gut gekeimt
Digitalis (1)	zahlreiche kurze Schl.	desgl.	zahlr., aber anorm. Schl.	sehr reichl., nicht schön	desgl.
Asclepias Corn. (fr.)	ganz kurze Schl. aus den Fächern gesprosst	Schl. von zieml. Länge	ziemlich gut gekeimt	desgl.	desgl.
Typha ang. (21)	wenige kurze Schl.	desgl.	desgl.	viele kurze Schl.	zahlreich gekeimt
Lathyrus (frisch)	zieml. viele kurze Schl.	recht reichl. bis zu mittl. Länge	desgl.	desgl.	desgl.
Antirrhinum (2)	zieml. reichl. gekeimt	desgl.	ausgiebig, aber nicht normal	desgl.	—

Hiernach wird also das Natriumsalz in mehr als der fünffachen Dosis vertragen als die freie Säure, entgegen dem Befunde von Bucholtz[1]) bei seinen Bacterien. — Es scheint aus dem letzten Versuch hervorzugehen, dass, obschon das salicylsaure Natrium in 500facher Verdünnung noch verhältnissmässig gut vertragen wird, es doch noch in einer Lösung von 1 : 1000 sehr merklich wirkt; denn *Digitalis* und *Antirrhinum* keimen bei einem Gehalt von 1 :700 bis 1 : 1000 nahezu gleichmässig zahlreich, aber gar nicht normal, vielmehr sind die meisten Keimproducte blasige oder keulige Gebilde, die natürlich auch bald absterben, und *Lathyrus* erreicht bei einer Verdünnung von 1 : 1600 noch nicht die gewöhnliche Länge (in 48 Stunden).

1) l. c. S. 30.

5. Chloralhydrat.

	1/800	1/1600	1/2800
Asclepias Corn.	zahlreiche Schl., aber kurz, alle gepl.	ganz gut gekeimt	desgl.
Typha ang.	—	vereinzelte Anfänge	zahlr. krze. Schl.
Lathyrus	kl. Zahl gut gekmt.	zahlr. u. schön	desgl.
Antirrhinum	sehr zahlr. gekmt., aber abnorm	gut gekeimt, aber noch manche blasig	desgl.
Plantago	zahlreich u. schön	sehr gut gekeimt	desgl.
Digitalis	zahlr. kurze Schl., viele abnorm	gut gekeimt	sehr gut gekeimt

In 800facher Verdünnung wirkt also Chloralhydrat noch nicht direct tödtlich, indess keimten *Ajuga reptans* und *Lupinus polyphyllus* nicht in 200facher und *Delphinium sp.* und *Baptisia austriaca* nicht in 400facher Verdünnung. Demnach liegt die Grenze des Erträglichen zwischen $^1/_4$ und $^1/_8$%.

6. Alkohol, Glycerin.

Nach einigen vorläufigen Versuchen wurden die folgenden mit Alkohol und Glycerin angestellt. Im Gegensatz zu den bisherigen sind hier unter den Procenten Volumprocente zu verstehen, und zwar so, dass in der fertigen Lösung von Alkohol und Glycerin erst der Zucker gelöst wurde, auf 20 ccm 2 gr Zucker. In den feuchten Kammern mit den Alkoholculturen befand sich zur Verhütung der Verdunstung des Alkohols statt Wasser eine 10%ige Lösung von Alkohol.

Der Unterschied in der Wirkungsweise der beiden Reagentien kann in der That auffallen, da doch Glycerin nichts anderes ist, als ein sog. dreiwerthiger Alkohol und aus der chemisch homologen Function auch auf eine ähnliche und ziemlich gleiche Wirkung geschlossen werden dürfte. Dieses ist also nach dem Mitgetheilten nicht statthaft.

		2%	3%	4%	5%	6%	7,7%
Alkohol	*Antirrhinum* (2)	so gut w. unveränd., nur etl geplatzt	desgl.	desgl.	vielfach geplatzt	desgl.	desgl.
	Plantago (4)	unverändert	—	—	—	—	—
	Lathyrus (1)	einige Körner gepl., sonst unverändert	—	—	vielfach geplatzt	desgl.	—
	Digitalis (15)	spärliche Anfänge	sehr viel gepl.	desgl.	desgl.	—	—
	Asclepias (fr.)	einige der Pollenfächer gesprengt, aber kein Schlauch zu finden.				unverändert	desgl.
Glycerin	*Antirrhinum* (2)	sehr reichl. und schön gekeimt	sehr gut gekmt.	ausgiebig und lang gekeimt	sehr gut gekeimt	desgl.	desgl.
	Plantago (4)	vereinz. kümmerliche Anfänge	—	ganz wenige Anfänge	desgl.	—	—
	Lathyrus (frisch)	zieml. viele kurze Schl., vieles gepl.	zieml. zahlreiche kurze Schl., fast alles geplatzt	desgl.	wenige Schl., fast alle gepl.	desgl.	spärl. Schl., fast sämmtl. Pollen geplatzt
	Digitalis (15)	sehr reichl., aber nicht schön gekmt.	desgl.	recht zahlreich gekeimt	desgl.	desgl.	zahlr. Schl. von mittlerer Länge
	Asclepias (frisch)	sehr gut gekeimt	desgl.	desgl.	desgl.	reichl. gekeimt, aber nicht lang.	desgl.

7. Citronensäure.

Zur Orientirung wurde folgender Versuch mit *Lathyrus latifolius* und *Digitalis purpurea* gemacht. Beobachtet nach 13 Stunden.

Gehalt:	1 : 520	1 : 1020	1 : 2020
Lathyrus (frisch)	fast alles geplatzt, ganz vereinzelte kurze Schl.	viele kurze Schl.	sehr gut gekeimt
Digitalis (3)	meist unveränd., viele geplatzt, wenige kurze Schl., aber schon abgestorben.	recht zahlreiche schöne u. lange Schl.	üppig gekeimt

Das Maximum des Erträglichen schien also über 1 : 1000 zu liegen. Demnach wurden die folgenden Concentrationen angewandt. Die Revision der Culturen geschah nach 38 Stunden.

Säuregehalt:	1 : 500	1 : 600	1 : 700	1 : 800	1 : 1000
Plantago (3)	unverändert	desgl.	—	—	hin u. wieder der Beginn der Schl.-Bildung kenntlich
Digitalis (3)	vereinz. Körner geplatzt	desgl.	vielfach geplatzt	desgl. vereinzelte kurze Anfänge	zahlr. kurze verkümm. Schl.
Lathyrus (frisch)	manche gepl., ganz vereinzelte kurze Schl.	desgl.	—	(üppige Pilzvegetation)	fast alles gepl., wenige Schl.
Asclepias (frisch)	die Fächer geöffnet, keine ordentl. Schl.	desgl.	desgl.	desgl.	kurze Schl., an der Spitze geplatzt
Typha (20)	—	—	vielfach geplatzt	viele kurze Schl.	reichl. gekeimt, bis zu mittlerer Länge

Wir ersehen hieraus, dass dieser pflanzlichen Säure ziemlich stark giftige Eigenschaften zukommen, denn in 1000facher Verdünnung wird sie vom Plasma des Pollens kaum vertragen; sehr gut hingegen von niederen Organismen, denn nicht nur in einer dieser Culturen mit einem Gehalt an Citronensäure von 1 : 800 stellten sich Pilze ein, sondern sogar in einem Kolben mit 0,25 %iger Lösung

fand sich eine reiche Vegetation eines Pilzes mit sehr feinem Hyphengewebe.

8. W e i n s ä u r e.

Versuche mit dieser organischen Säure, die ich im Einzelnen nicht hersetzen will, ergaben, dass dieselbe noch weniger vertragen wird, wie die Citronensäure. Keine der auch vorhin verwandten Pollensorten zeigte in einer 10%igen Zuckerlösung mit $^1/_{1000}$ Weinsäure auch nur eine Spur einer Schlauchbildung. Dafür traten Hefe und Bacterien in grösster Menge auf[1]).

Das Ammoniumsalz der Weinsäure wurde von Elfving in 0,25%iger Lösung (ohne Zucker) zur Cultur des Pollens von *Bryonia alba* angewandt; eine Menge von 2,5% und 5% in 10%iger Zuckerlösung verhinderte die Keimung des Pollens von *Lathyrus, Philadelphus* und *Antirrhinum* vollständig.

9. O x a l s ä u r e.

Den Grad der Resistenzfähigkeit lebender Zellen gegen diese Säure zu kennen, ist von besonderem Interesse wegen ihrer grossen Häufigkeit und Bedeutung im pflanzlichen Stoffwechsel. Zumal das Gynäceum nicht nur der Monocotylen, sondern auch sehr vieler Dicotylen zeigt ein ungemein reichliches Vorkommen von Raphiden und Drusen von Calciumoxalat, so dass in diesem Organ die Bildung der Oxalsäure als Nebenproduct des Stoffwechsels eine besonders ausgiebige sein muss. Einigen Aufschluss über den Grad der Giftigkeit pflanzlichem Plasma gegenüber geben folgende Versuche. Nachdem ein erster Versuch bei einem Säuregehalt von 1 : 3000, 1 : 4000, 1 : 5000 bei *Orobus vernus* und *Camellia japonica* eine Keimung nicht hatte erkennen lassen, wurde der folgende ausgeführt.

1) „Freie Weinsäure kann bis 5% im Nährgemisch vorhanden sein, ohne dass dadurch die Ansiedlung von Schimmelpilzen verhindert wird,“ und „die Hefepilze sind ihnen darin ähnlich, dass sie ziemlich stark sauere Reaction ohne Schaden vertragen.“ (15, Seite 444, 423.)

Beobachtet nach 40 Stunden.

Verdünnung 1 : 8000. *Camellia jap.*: zahlreiche Schläuche, sämmtlich aber geplatzt oder abgestorben, bevor sie die fünffache Länge eines Pollenkorns erreicht hatten.

Aesculus hippocastanum: unverändert, nur einige Körner geplatzt.

Plantago media: meist unverändert, wenige kurze Schläuche.

1 : 10000. *Camellia*: reichlich gekeimt zu ziemlich langen Schläuchen.

Aesculus: ziemlich reichlich und gut gekeimt.

Plantago: gut gekeimt.

1 : 12000: in allen Culturen reichliche Vegetation.

Der folgende und letzte Versuch wurde angestellt mit frischem Pollen von *Digitalis purpurea*, *Asclepius Cornuti*, *Antirrhinum majus*, *Lathyrus latifolius*. Die Culturen (10 % Zucker) wurden nach 30 Stunden beobachtet.

	1 : 2000	1 : 3500	1 : 5000	1 : 6500
Digitalis	unverändert	etliche Körner gepl.	theilweise geplatzt	spärliche Anfänge
Asclepias	Fächer nur gesprengt, keine ordentlichen Schl.	desgl.	ziemlich gut gekeimt	nur kurze Schl., zum Theil gepl.
Antirrhinum	unverändert	—	vereinzelte kurze Schl.	wenige kurze Schl.
Lathyrus	unverändert	spärliche Anfänge	zieml. viele kurze Schl.	ebenso

	1 : 8000	1 : 9000	1 : 10000
Digitalis	spärliche Anfänge und kurze Schl.	nur wenige kümmerl. Schl.	reichlich gekeimt, aber ganz anormal kurz und todt
Asclepias	ungemein üppig und lang	desgl.	desgl.
Antirrhinum	ziemlich ausgiebig und gut gekeimt	zieml. zahlreich und gut	recht zahlreich und nur wenige blasig abnorm
Lathyrus	ganz gut gekeimt	desgl.	sehr gut gekeimt

Dieser Versuch zeigt noch einmal recht auffällig die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Pollenarten. *Digitalis*, sonst fast stets eins der resistentesten Objecte, verträgt nicht einmal eine 10000fache Verdünnung der Oxalsäure; die kurzen verkümmerten Schläuche in der betreffenden Cultur besassen nur ganz zarte Membranen und waren früh abgestorben, ein Zeichen, dass ihr lebender Inhalt sehr schädlichen und störenden Einflüssen unterlag. Im geraden Gegensatz hierzu war *Asclepias* bei einem Gehalt von 1 : 8000 fast genau so üppig gekeimt, wie in Gelatine-Culturen. Die Schläuche von *Antirrhinum* und *Lathyrus* gediehen bei diesem Grad der Verdünnung auch noch ziemlich gut. —

Ist zum Schluss ein Vergleich gestattet, so sei auf Folgendes hingewiesen. De la Croix, welcher umfangreiche Versuche mit „aus Fleischwasser stammenden Bacterien" anstellte, um deren Resistenzfähigkeit gegen eine Anzahl von Antisepticis unter verschiedenen Bedingungen zu prüfen (3), fand beispielsweise (l. c. Seite 250), dass Sublimat die Entwicklung jener Bacterien in Fleischwasser schon verhinderte in einer Verdünnung von 1 : 25 250 (hingegen nicht bei 1 : 50 250) und ihre Tödtung verursachte in einer Verdünnung von 1 : 5805 (von 1 : 6500 nicht). Baumgarten giebt an (l. c. Seite 212 nach Koch), dass eine Lösung von Sublimat von 1 : 20 000 die Milzbrandsporen innerhalb 10 Minuten und bei einer Concentration von 1 : 5000 schon bei ein- oder zweimaligem Anfeuchten tödten soll. Wenn wir nun bei unseren Versuchen fanden, dass der Pollen von *Camellia japonica* Sublimat in 5000facher Verdünnung noch so gut verträgt, dass er zahlreiche, zum Theil sogar lange Schläuche treibt, die allerdings später absterben, so darf man die Widerstandsfähigkeit ihres Plasmas als mindestens ebenso gross betrachten, als die des Plasmas jener Bacterien.

Phenol indess ist für das Plasma des untersuchten Pollens augenscheinlich ein stärkeres Gift, als für jene Bacterien: eine Verdünnung von 1 : 1002 verhinderte nach de la Croix die Entwicklung seiner Bacterien noch nicht, ist sogar in Verdünnung von 1 : 42 noch nicht tödtlich für

sie, auf den Pollen hingegen wirkte eine etwa 1000fache Verdünnung tödtlich.

Desgleichen entwickeln sich die Fleischwasserbacterien noch bei einem Salicylsäuregehalt von 1 : 1121 und werden noch nicht getödtet in Verdünnung von 1 : 78; die Buchholtz'schen Tabaksinfus-Bacterien hingegen starben schon bei 362facher Verdünnung der Salicylsäure. Unser Pollen keimte nur bei einer Verdünnung von 1 : 2800.

Auch gegen Alkohol erwiesen sich die Pollenarten viel empfindlicher wie die Fleischwasser-Bacterien; eine 2%ige Lösung verhinderte die Schlauchbildung, während erst eine Verdünnung von 1 : 4,4 die Bacterien tödtete; deren Entwicklung hörte allerdings schon in Verdünnung von 1 : 21 auf.

2. In Dampfform.

Ebensowenig wie der Blüthenstaub unter natürlichen Bedingungen unter den Einfluss der bei den vorigen Versuchen zur Anwendung gelangten flüssigen Reagentien zu stehen kommt, so ist auch eine Gefährdung durch stark giftige Gase oder Dämpfe für gewöhnlich ausgeschlossen. Eine Rücksichtnahme auf derartige Stoffe fiel somit weg, und es ist, mit Ausnahme des Ammoniaks, nur mit den Dämpfen solcher Flüssigkeiten experimentirt worden, die künstlich bei der Desinfection sich als brauchbar erwiesen und Verwendung gefunden haben, oder die zur Abtödtung höherer Organismen geeignet sind.

Einer der wichtigsten hierher gehörigen Stoffe ist das

Chloroform.

In einer feuchten Kammer wurden mehrere bestäubte Blüthen, solche von einer *Azalie*, einer *Päonie*, von *Viburnum Lantana, Iris reticulata, Hyacinthus leucophaeus* den Dämpfen von Chloroform ausgesetzt. Die Einwirkung derselben war eine so heftige, dass nach $^1/_2$ Stunde die weissen Blüthen fast völlig gebräunt und die anderen entfärbt waren und schlaff herniederhingen. Die Einwirkung erstreckte sich sogar auf den gesammten Inhalt selbst noch geschlossener Antheren von *Paeonia*, sodass nach zwei-

stündigem Verweilen in der giftigen Atmosphäre Pollen aus denselben in Nährlösung nicht mehr keimte. Selbstverständlich war an ein Keimen des Pollens auf den verschiedenen Narben nicht zu denken, denn beide, Pollen und Narbe, waren getödtet.

Nach diesem Resultat erschien es wünschenswerth, die Zeitdauer zu bestimmen, die hinreichte, um lufttrockenen Pollen zu tödten. Es wurde in die betreffenden als feuchte Kammern dienenden Behälter Wasser von 20° C. gebracht, um das Chloroform ziemlich rasch und überall gleichmässig zur Verdunstung zu bringen (das Chloroform befand sich in kleinen Porzellanschalen am Boden der Gefässe; dass seine Verdunstung genügend von Statten ging, machte sich auf verschiedene Weise deutlich bemerkbar). Von dem Pollen wurde die I. Reihe nach 10, die II. nach 20, die III. nach 30 Minuten langem Verweilen in der Chloroform-Atmosphäre in Nährlösung in Kammern mit frischer Luft verpflanzt. $3^1/_2$ Stunden nach Beginn der Versuche zeigte

I. *Camellia jap.*: zahlreiche Schläuche, zum Theil von beträchtlicher Länge,
Aesculus hipp.: ebenso, relativ noch mehr und noch längere Schläuche, die ganze Cultur in üppigem Wachsthum,
Paeonia spec.: bei den meisten Körnern normaler Anfang der Keimung.

II. *Camellia*: nur wenige und kurze Anfänge von Schläuchen,
Aesculus: etwa die Hälfte gekeimt, viele Schläuche von 1—2 Kornlängen an der Spitze geplatzt,
Paeonia: unverändert.

III. *Camellia*: nur ganz vereinzelte Körner zeigen den ersten Beginn der Keimung,
Aesculus: im Verhältniss einige Schläuche mehr, von diesen aber ein Theil schon geplatzt oder monströs verbildet,
Paeonia: unverändert.

Eine 20 Minuten dauernde Einwirkung von Chloroformdampf auf trockenen Pollen hatte also seine Keimfähigkeit ganz oder fast ganz vernichtet.

Nach Detmers Angabe (4. Spalte 515) werden Blätter von *Begonia manicata* in Chloroformdämpfen von 15—20° in 1 Stunde getödtet.

Brachte man hingegen den Pollen in Culturen in Chloroformdampf, so widerstand er dessen Einwirkung verhältnissmässig lange, jedenfalls durch die aufgesogene und umgebende Flüssigkeit geschützt (Chloroform ist ja in Wasser unlöslich). Culturen von *Antirrhinum*, *Digitalis*, *Lathyrus*, welche 5, 10, 20, 40 Minuten in feuchten Kammern mit Chloroformdampf verweilt hatten, waren noch üppig gediehen, nur von *Antirrhinum* waren nicht alle Schläuche zur normalen Ausbildung gelangt.

Schwefelkohlenstoff

gelangte in derselben Weise zur Einwirkung auf Culturen. 10, 20, ja 40 Minuten lang konnte der Dampf bei etwa 16° auf den in Nährlösung befindlichen Pollen von *Antirrhinum majus*, *Digitalis purpurea*, *Lathyrus latifolius* einwirken, ohne deren Keimung wesentlich zu beeinflussen, nach 60 Minuten indess machte sich die Wirkung deutlich geltend, und nach einem Verweilen von 10 und von 24 Stunden in Schwefelkohlenstoff-Dampf war in den Culturen nicht die Spur einer Keimung zu erkennen, ebensowenig bei *Paeonia*, *Aesculus*, *Salix*, *Camellia* u. a.

Phenol.

Eine bei ca. 18° mit Carbolsäuredämpfen gesättigte Atmosphäre erwies sich zwar als bei Weitem nicht so giftig für Culturen wie eine mit Schwefelkohlenstoff erfüllte, allein es waren die Pollenculturen nicht im Stande, sich in ihr zu entwickeln. Culturen von *Orobus* (15 Tage alt), *Camellia* (6), *Salix alba* (6), *Aesculus* (2), *Paeonia tenuif.* (3) und *Hyacinthus leucoph.* (frisch) wurden in feuchte Kammern gesetzt, in welchen sich ein Schälchen mit ca. 90% Phenollösung (in Wasser) befand von 18° C. Nach 4stündigem Verweilen hierin ergab sich bei

Hyacinthus: Anfang der Keimung,
Orobus: desgleichen,
Camellia: viele kurze Schläuche,

Salix: bei einer kleinen Anzahl von Körnern Beginn der Keimung,

Aesculus: viele Schläuche von der 2—5fachen Länge eines Korns,

Paeonia: unverändert.

In Culturen, die 10 Stunden in Phenoldampf verweilt hatten, zeigte

Hyacinthus: nicht über den Anfang der Keimung hinausgekommen, Schlauchinhalt contrahirt und abgestorben,

Orobus: ebenso.

Aesculus: die Membranen der kurzen Schläuche äusserst zart und dünn, die meisten an der Spitze geplatzt, der Inhalt in fast sämmtlichen Schläuchen contrahirt,

Camellia: in ähnlicher Weise die Schläuche kümmerlich entwickelt und bereits alle todt,

Paeonia: unverändert, nur bei vereinzelten scheinbar Beginn der Keimung,

Salix: nicht über den Anfang der Keimung hinausgekommen.

Eine spätere Controle zeigte dasselbe Resultat.

Sehr wahrscheinlich ist hier der Umstand mit massgebend geworden, dass die Phenoldünste, als in Wasser löslich, von der Flüssigkeit der Culturen absorbirt wurden und so in denselben zur Wirkung gelangten; nach den oben mitgetheilten Versuchen genügt schon eine etwa 1000fache Verdünnung dieses Antisepticums, um die Keimung fast gänzlich zu hemmen.

Brom.

In eine feuchte Kammer mit Wasser von 22°, in der ein Porzellanschälchen mit flüssigem Brom stand, wurde trockener, sowie in Nährlösung befindlicher Pollen von *Lathyrus*, *Digitalis* und *Typha* eingesetzt und nach verhältnissmässig kurzem Aufenthalt in der mit Bromdämpfen gesättigten Atmosphäre in frische Luft übertragen. Nach 15 Stunden wurden die Culturen controlirt und ergaben Folgendes:

Culturen in Bromdampf	*Lathyrus*	*Digitalis*	*Typha*
0,25 Min.	nur wenige Körner gekeimt	zahlreich u. gut gekeimt	sehr schön gekeimt
0,5 "	spärl. Anfänge von Schl.	gut gekeimt	sehr zahlreich und gut
1 "	ganz vereinzelte Schl.	gut gekeimt	beschränkte Anzahl v. kurz. Schl.
2,5 "	unverändert	einige abnorme Schl., alles todt	nichts gekeimt

Trockener Pollen wurde auf Objectträgern der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt und dann in Nährlösung eingetragen. Nach etwa 15 Stunden:

Pollen in Bromdampf	*Lathyrus*	*Digitalis*	*Typha*
2.5 Min.	nichts gekeimt	unverändert	manche Körner gekeimt
5 "	desgl.	desgl.	keine Schl.
8 "	desgl.	desgl.	desgl.

Eine spätere Controle zeigte das Resultat fast unverändert.

Terpenthinöl.

Bei Kochs Versuchen hatte sich Terpenthinöl als ein ziemlich starkes Antisepticum sogar für die sehr resistenten Milzbrandsporen bewährt (l. c. Seite 263). Auch Pollen wurde durch unmittelbare Berührung mit der Flüssigkeit sofort getödtet. Setzte man hingegen Pollen von *Lathyrus, Antirrhinum, Philadelphus* und *Gillenia* $1^1/_2$ Stunden lang trocken (bei 19°) in einem kleinen verschlossenen Gefäss den Dämpfen des Oeles aus und übertrug sie dann in Nährlösung, so konnte man nach 15 Stunden noch eine ausgiebige Keimung beobachten. Verblieb hingegen Pollen von *Digitalis, Lathyrus* und *Plantago* etwa 20 Stunden in den Dämpfen, so keimte er nicht mehr, war durch sie also auch getödtet worden.

Aether.

Aetherdämpfe, welche eine Nacht hindurch auf trockenen Pollen von *Lathyrus* und *Digitalis* eingewirkt hatten (der dann in Nährlösung übertragen wurde), hatten denselben der Keimfähigkeit in mehreren Versuchen beraubt.

Ammoniak.

Frischer Pollen von *Digitalis purpurea*, *Lathyrus latifolius*, *Gillenia trifoliata* wurde in Nährlösung in eine Krystallisirschale mit concentrirter wässeriger Ammoniaklösung gebracht. In den Culturen, welche auf diese Weise den Ammoniakdämpfen 5, 2, 1, ja nur 1/2 Minuten lang ausgesetzt gewesen waren, war schon aller Pollen getödtet, denn nach 15stündigem Verweilen in frischer Luft war keine Spur von Keimung wahrzunehmen.

Die Wirkung war weniger intensiv auf trockenen Pollen. Derselbe musste 10—20 Minuten, je nach den Arten (*Lathyrus*, *Digitalis*, *Gillenia*) im Ammoniakgas verweilen, um seine Keimfähigkeit ganz einzubüssen.

III. a. Wirkung heftiger Erschütterung von Pollenculturen.

Um zu prüfen, ob etwa Erschütterungen die Bildung und Ernährung der Pollenschläuche benachtheiligten, wurde folgendes Experiment gemacht. Ein kleiner Erlenmayer'scher Kolben wurde mit ca. 5 ccm 10%iger Zuckerlösung beschickt, die nur 1/2% Gelatine enthielt und bei gewöhnlicher Temperatur flüssig war. Diese Nährlösung wurde vorher mit einer reichlichen Probe von *Lathyrus*-, *Digitalis*- und *Antirrhinum*-Pollen gut geschüttelt, so dass der sämmtliche Pollen in ihr suspendirt war. Das Kölbchen wurde, um ein Vertrocknen und Verspritzen des Inhalts zu verhüten, mit einem Kork verschlossen und unter zweckmässiger Benutzung eines Rotationsapparats einige Stunden hindurch ruckweise und möglichst heftig erschüttert, derart dass der Inhalt ununterbrochen im Innern umhergeschleudert wurde. Bei mehrfacher Wiederholung des Versuchs zeigte sich die Nährlösung nach 4—6 Stunden stets stark getrübt, und der Grund hiervon war, wie ich zuerst nicht ohne Verwunderung wahrnahm, dass fast alle Pollenkörner lange Schläuche von ganz normalem Aussehen getrieben hatten.

Was das Verhalten der Mikroorganismen unter analogen Bedingungen anlangt, so ist nach Flügge für die Schimmelpilze „über eine störende oder günstige Wirkung

der Bewegung des Nährgemisches nichts bekannt." — „Dagegen ist von Hansen festgestellt, dass Bierhefe sich im Schüttelapparat eher rascher vermehrt als bei ruhigem Stehen"; über Bacterien liegen keine definitiven Angaben vor, die bisherigen Resultate widersprechen einander (l. c. Seite 415, 423, 435).

b. Ueber Beeinflussung der Wachsthumsrichtung.

Seitdem man durch die bekannten Versuche Pfeffers zunächst bei einigen Gefässkryptogamen hinter das Geheimniss der „geschlechtlichen Anziehung" gekommen ist, ist auch Hoffnung vorhanden, einmal das Agens aufzufinden, welches die bestimmte Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche von der Narbe bis zu den Eichen bedingt. Die in ähnlichem Sinne angestellten Versuche Kny's (7) sind leider erfolglos geblieben, und ebenso die meinen. Ich vermuthete, ob etwa die Pollenschläuche sich in ihrer Richtung durch einen bestimmten Concentrationsgrad der umgebenden Zuckerlösung beeinflussen liessen, und brachte auf Objectträger rechteckig umschriebene Culturen von 2-, 5- und 10 proc. neutralisirter Gelatinelösung, säte in diese parallel der einen kürzeren Seite in eine Linie den betreffenden Pollen, und in verschiedener Entfernung davon eine parallele Zeile pulverisirten Rohrzucker. Dieser löste sich und konnte ziemlich gleichmässig in steigender Concentration dem Pollen entgegen diffundiren. Allein die Versuche blieben, obschon vielfach wiederholt und modificirt, ohne Erfolg; der Pollen trieb wohl Schläuche, aber nach allen möglichen Richtungen des Raumes hin.

IV. Dauer der Keimfähigkeit.

Der betreffende Pollen wurde zur Ermittelung seiner Keimfähigkeit stets in 2—5 Nährlösungen von verschiedenem Zuckergehalt cultivirt, womöglich die Versuche auch mit verschiedenen Proben derselben Species wiederholt.

Es keimte	gut	spärl.	nicht	
Aesculus Hippocastanum ....nach			21 30	Tagen
Ajuga reptans	18 26 32		47	
Allium nigrum			25 38	
Antirrhinum majus	36			
Asclepias Cornuti	11			
Azalea sp. (auf der Narbe)..........	42			
Baptisia austriaca	25		48	
Camellia japonica	51	60 60	69 75	
Clivia nobilis Lindl.	46 53 66	70 76	72 89 92	
Cyclamen europaeum (auf der Narbe) ...			17	
Deutzia scabra	24		39	
Digitalis purpurea	20	29 38		
Gillenia trifoliata Mich.	25 36 48			
Hyacinthus leucophaeus	28 38 44		59 82	
Iris pseudacorus			30	
Lathyrus latifolius	15		38	
Lupinus polyphyllus	14 34		57	
Orobus vernus			33 39	
Paeonia tenuifolia		37 65	88	
Paeonia pubens	29 43 51 58			
Papaver bracteatum	16		37	
Philadelphus floribundus	32			
Plantago media			20 27	
Salix alba			35	
Typha angustifolia	24		47	
Vinca major		43		
Viola tricolor		26	35 56	
Weigelia amabilis			32	
Zygophyllum fabago			29	

Es sind also recht verschiedene Zahlen, die wir so erhalten; am frühesten verlor die Keimfähigkeit *Cyclamen*, mit 17 Tagen, sehr lang bewahrten sie *Clivia*, 66, *Paeonia pub.*, 58, *Camellia*, 51, und *Azalea*, 42 Tage. Das Durchschnittsmass mag 30—40 Tage betragen. — Dass äussere Umstände von Einfluss auf die Erhaltung der Keimkraft sind, zeigt *Clivia*: das eine Mal trieb 76 Tage alter Pollen in 10%iger Nährlösung eine kleine Anzahl Schläuche von normalem Aussehen, während eine andere, 72 Tage alte Probe nicht einen Schlauch trieb.

Zum Schlusse können wir die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit kurz so zusammenfassen:

1. Der Blüthenstaub kann relativ hohe Temperaturen vertragen, ohne seine Keimfähigkeit zu verlieren. 90° erträgt der meiste Pollen ½ Stunde lang recht gut, das Temperaturmaximum wurde mit 104,5° während 10 Minuten erreicht.

2. In lufttrockenem Zustande kann der Pollen bedeutend höhere Temperaturen ertragen, als wenn er in Bedingungen ist, die ein Keimen ermöglichen.

3. Niedere Temperaturen (etwa unter 9°) verhindern die Keimung, indess wird eine Abkühlung auf —20° ohne Schädigung ertragen.

4. Mässig erhöhte Temperatur (32°) wirkt beschleunigend auf das Wachsthum der Schläuche.

5. In Culturen ist das Plasma des Pollens gegen Antiseptica recht empfindlich, meist bedeutend empfindlicher als Mikroorganismen (Seite 155). Die Widerstandsfähigkeit verschiedener Pollensorten kann ziemlich verschieden sein.

6. Selbst gasförmige Gifte vermögen auf trockenen Pollen tödtlich einzuwirken. Eine 20 Minuten dauernde Einwirkung von Chloroformdampf vernichtete die Keimfähigkeit fast ganz. Bromdampf wirkte in 5 Minuten tödtlich. Ammoniakdämpfe heben die Keimfähigkeit in 10—20 Minuten auf u. s. w.

7. Möglichst heftige Erschütterung hinderte den Pollen nicht, in Nährlösung ausgiebig zu keimen.

8. Versuche, die Wachsthumsrichtung zu beeinflussen, blieben, wie die früherer Forscher, erfolglos.

9. Die Dauer der Keimfähigkeit trockenen Pollens schwankt in weiten Grenzen (17—66 Tage); im Durchschnitt mag sie 30—40 Tage betragen.

Anhangsweise sei noch für einige in künstlicher Nährlösung besonders gut keimende Pollenarten, die deshalb bei obigen Versuchen zur Verwendung gelangten, die Concentration dieser Lösung angegeben.

Gelatinegehalt: $1^1/_2$ %	Zuckergehalt in %
Aesculus Hippocastanum	10—15
Ajuga reptans	3—10
Antirrhinum majus	1—15
Asclepias Cornuti	5—25
Camellia japonica	1—10
Gillenia trifoliata	1—15
Hyacinthus leucophaeus	20
Lychnis dioica	15—20
Nemophila maculata	10—15
Philadelphus coronarius / — *floribundus*	10—25
Rheum hybridum	15
Salix caprea, alba	5—10
Salvia pratensis	1—10
Sorbus torminalis	5—10
Veratrum album	1—20
Vinca major	5—15
Weigelia sp.	15—20
Zygophyllum fabago	25—30

Literatur.

1. Bucholtz, Autiseptica und Bacterien. Archiv f. exper. Pathologie und Pharmakologie, Bd. IV. 1875.

2. Cohn, Untersuchungen über Bacterien, in seinen Beiträgen zur Biologie.

3. Jalan de la Croix, Verhalten der Bacterien des Fleischwassers gegen einige Antiseptica. Archiv f. exper. Pathologie und Pharmakologie, Bd. XIII. 1881.

4. Detmer, Ueber Zerstörung der Molecularstructur des Protoplasmas der Pflanzenzellen. Bot. Zeit. 1886. Nr. 30.

5. Elfving, Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Jenaische Zeitschr. Bd. XIII. 1881. (N. F. VII.)

6. Just, Ueber die Einwirkung hoher Temperaturen auf die Erhaltung der Keimfähigkeit der Samen. Cohns Beiträge. Bd. II. Heft 2.

7. Kny, Ueber den Einfluss äusserer Kräfte etc., in den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, XXIII. (VI. 81.)

8. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte:
   a) R. Koch, Ueber Desinfection, Bd. I.
   b) Fischer u. Proskauer, Ueber Desinfection mit Chlor und Brom, Bd. II.

9. Sachs, Ueber die obere Temperaturgrenze der Vegetation, Flora 1864.

10. Sachs, Geschichte der Botanik.

11. Zopf, Die Spaltpilze, in Schenks Handbuch der Botanik. III. Bd. 1. Hälfte.

12. Schröder, Die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. Referat im biol. Centralblatt, VI. Bd. Nr. 14.

13. Schröter, Prüfung einiger Desinfectionsmittel. Cohns Beiträge, Bd. I. Heft 3.

14. Strasburger,
   a) Ueber Befruchtung und Zelltheilung, Jena 1877.
   b) Botanisches Practicum, I. Aufl.
   c) Ueber fremdartige Bestäubung. Pringsheims Jahrbücher, Bd. XVII. Heft 1.

15. Flügge, Die Mikroorganismen. II. Aufl. Leipzig 1886.

16. Baumgarten, Lehrbuch der pathol. Mykologie, Braunschweig 1886.

17. Fraenkel, Grundriss der Bacterienkunde, Berlin 1887.

Ueber den Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten.

Von

Dr. Hans Freiburg.

I. Die Bestimmung des Luftwiderstandes, den schwingende Kreisscheiben erfahren.

In dem Jahresberichte der Königl. Realschule zu Augsburg aus dem Jahre 1883 veröffentlicht Herr Braun eine theoretische Arbeit über die „schwingende Bewegung einer kreisförmigen Scheibe im widerstehenden Mittel". Die Abhandlung ist abgedruckt in Exner's Repertorium der Physik, 20. Band, pag. 771 ff. In dieser Arbeit berechnet der Verfasser, aufbauend auf den hydrodynamischen Differenzialgleichungen[1]) für sehr kleine Schwingungen

1) Die hydrodyn. Differenzialgleichungen lauten bekanntlich:

$$\varrho \frac{du}{dt} = \mu \Delta u - \frac{\partial p}{\partial x} + \varrho X$$

$$\varrho \frac{dv}{dt} = \mu \Delta v - \frac{\partial p}{\partial y} + \varrho Y$$

$$\varrho \frac{dw}{dt} = \mu \Delta w - \frac{\partial p}{\partial z} + \varrho Z$$

$$o = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

In diesen Gleichungen bezeichnen u, v, w die 3 Componenten der Geschwindigkeit eines Flüssigkeitstheilchens, zerlegt nach den 3 rechtw. Coordinaten x, y, z; ϱ bezeichnet die Dichtigkeit, μ den Reibungscoefficienten, p den Druck der Flüssigkeit, X, Y, Z die von aussen auf sie einwirkenden Kräfte. Δ steht symbolisch für

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

(cfr. Crelle's Journal Bd. 59 (1861) pg. 229).

von geringer Geschwindigkeit den Widerstand, den in einer inkompressiblen Flüssigkeit eine dünne kreisförmige Scheibe erfährt, deren Mittelpunkt in ihrer Symmetrieaxe schwingt. Der Verfasser ist nun der Ansicht, dass seine Resultate auch auf kompressible, also luftförmige Körper anwendbar seien bei sehr kleinen Geschwindigkeiten, wo die auftretenden Dichtigkeitsveränderungen vor und hinter der Scheibe vernachlässigt werden könnten.

Für mehrere einfache Fälle sind die hydrodyn. Differenzialgleichungen schon früher integrirt worden: von Stokes[1]) und O. E. Meyer[2]) für den Fall einer in einer reibenden Flüssigkeit schwingenden Kugel, deren Mittelpunkt auf einer Graden sich bewegt, von Lampe[3]) für eine Kugel, die um einen vertikalen Durchmesser rotirend schwingt, von Helmholtz[4]) für eine solche Hohlkugel, von O. E. Meyer[5]) und Maxwell[6]) für Scheiben, die um ihre Axe drehende Schwingungen ausführen.

Im Anschluss an diese Arbeiten hat also Braun die Integration für den Fall durchgeführt, dass eine Scheibe in ihrer Axe schwingt.

Während nun die Resultate der zunächst genannten Untersuchungen die experimentelle Prüfung bei kleinen Geschwindigkeiten auch für die kompressible Luft im Allgemeinen bestanden haben, liegt eine Bestätigung der Anwendbarkeit der Braun'schen Formeln auf Schwingungen in Luft noch nicht vor. Da mir aber zwischen dem von Braun behandelten Falle und den übrigen Fällen ein wesentlicher Unterschied bei der Anwendung auf luftförmige Flüssigkeiten zu bestehen scheint (cfr. pag. 184), so habe ich im Folgenden unternommen, durch das Experiment

---

1) Transactions of the Cambr. phil. soc. vol. VIII. pg. 287 (1847).
2) Crelle's Journal Bd. 73 pg. 31 (1871).
3) Programm des städt. Gymn. zu Danzig (1866).
4) Wiener Sitzungsberichte Bd. 40 (1860).
5) Pogg. Ann. Bd. 113 (1861). Bd. 125 (1865).
6) Phil. Trans. (London) Bd. 156 pg. 249 (1866).

zu prüfen, ob die Entwicklungen Braun's auf Luft anwendbar sind.

Zu dem Zwecke habe ich die Dämpfung, welche in ihrer Axe schwingende Kreisscheiben in Folge des Luftwiderstandes erfahren, experimentell bestimmt und die gefundenen Werthe mit den von Braun theoretisch entwickelten (Formel 49) verglichen.

1. Beschreibung des angewandten Apparates.

Bisher hat man sich behufs Bestimmung des Luftwiderstandes bei kleinen Geschwindigkeiten gewöhnlich der Drehwage bedient. Man liess dieselbe schwingen und beobachtete die Dämpfung, welche die Wagebalken von Seiten der Luft erfuhren. Alsdann brachte man an beiden Seiten des Balkens die bezüglich des Luftwiderstandes zu untersuchenden Körper, z. B. Kugeln, Cylinder, Platten, an und beobachtete jetzt die stattfindende Dämpfung. Die Differenz zwischen dieser und der vorhin beobachteten Dämpfung wird als von dem untersuchten Körper allein herrührend betrachtet und aus ihr der Luftwiderstand, den der Körper für sich erfährt, berechnet. Diese Methode der Drehwage gestattet bei Anwendung der Spiegelablesung eine sehr genaue und bequeme Beobachtung. Jedoch ist sie, wie ich später zeigen werde, nicht geeignet, den reinen Luftwiderstand zu bestimmen.

Daher habe ich eine neue (von Herrn Professor Ketteler mir vorgeschlagene) Methode angewandt, deren Beschreibung ich hier folgen lasse:

Eine aus $^3/_4$ mm dickem Eisendraht bestehende Spirale, deren Länge 1,2 m und deren Durchmesser im Lichten 1 cm betrug, war mit ihrem einen Ende solid in der Zimmerdecke befestigt. An dem untern Ende trug sie ein kleines rundes Metall-Scheibchen mit einem halbmondförmigen Ausschnitt, dessen horizontal liegende Kante als Marke diente. In einer tiefer liegenden Oeffnung des Scheibchens waren drei dünne 32 cm lange Neusilberdrähte befestigt, an welchen die auf den Luftwiderstand zu untersuchende Scheibe in horizontaler Lage suspendirt war. Ein in einer feinen Oeffnung in der Mitte der Scheibe befestig-

ter, 20 cm langer Draht trug eine 15 cm lange und 2,1 cm dicke, vertikal hängende Glasröhre, welche durch Einfüllen von Schrot eine beliebige Belastung gewinnen liess. Die Röhre war unten halbkugelförmig zugeblasen und oben mit einem ebenso geformten Wachsdeckel abgeschlossen, damit sie an ihren beiden Enden der Luft eine gleich gestaltete Oberfläche darböte.

Uebt man nun auf die Scheibe einen kurzen, senkrechten Druck aus, so wird der ganze Apparat in auf- und abpendelnde Schwingungen um seine Ruhelage gerathen, welche kleiner und kleiner werdend, schliesslich zu Ruhe kommen.

2. Theoretische Begründung des anzuwendenden Beobachtungsverfahrens.

Die vorhin geschilderte Bewegung vollzieht sich unter dem beständigen, gleichzeitigen Einwirken zweier Kräfte, nämlich der elastischen Kraft der Spirale und des auf sämmtliche schwingende Theile ausgeübten Widerstandes der Luft. Für sehr kleine Schwingungen, wie sie im Folgenden ausschliesslich auftreten werden, ist der Luftwiderstand jedes Oberflächenelementes der Geschwindigkeit desselben, und die elastische Kraft der Verschiebung aus der Ruhelage proportional.

Demnach haben wir, wenn wir mit ξ die Verrückung aus der Ruhelage bezeichnen (also die Geschwindigkeit mit $\frac{d\xi}{dt}$) für die vorliegende Schwingungsbewegung nach dem d'Alembert'schen Princip die Differenzialgleichung:

$$G\frac{d^2\xi}{dt^2} + H\frac{d\xi}{dt} + K\xi = 0.$$

Hier bedeutet G die gesammte zu bewegende Masse, H den gesammten Luftwiderstand bei der Geschwindigkeit 1, und K die elastische Kraft der Spirale.

Dividiren wir obige Gleichung durch G und setzen (nach dem Vorgange von Gauss [1]))

---

1) Gauss und Weber, Resultate aus den Beobachtungen des magn. Vereins im Jahre 1837 pg. 74.

$$(1)\ \frac{H}{G} = 2\,\alpha \text{ und } (2)\ \frac{K}{G} = \beta^2,$$

so nimmt sie die Gestalt an

$$\frac{d^2 \xi}{d t^2} + 2\,\alpha \frac{d\,\xi}{d\,t} + \beta^2 \xi = 0.$$

Das Integral dieser Differenzialgleichung ist bekanntlich

$$\xi = A e^{-\alpha t} \sin \sqrt{\beta^2 - \alpha^2}\,(t - t_0),$$

wo e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen, A und t_0 die beiden Integrationsconstanten bedeuten.

Wir können $t_0 = o$ setzen, das will sagen, wir wählen die Zeit eines bestimmten Durchganges durch die Gleichgewichtslage als Anfang der Zeitrechnung. Dann wird

$$\xi = A e^{-\alpha t} \sin . t \sqrt{\beta^2 - \alpha^2}.$$

ξ wird zu Null, d. h. es wird die Ruhelage passirt, wenn

$$\sin . t \sqrt{\beta^2 - \alpha^2} = 0,$$

also wenn

$$t \sqrt{\beta^2 - \alpha^2} = n\,\pi$$

wird.

Demnach werden zwei aufeinanderfolgende Durchgänge durch die Ruhelage charakterisirt durch die Gleichungen

$$t_1 \sqrt{\beta^2 - \alpha^2} = n\,\pi \text{ und}$$
$$t_2 \sqrt{\beta^2 - \alpha^2} = (n + 1)\,\pi.$$

Die dazwischen liegende Zeit, die sogen. einfache Schwingungsdauer ist also:

$$T^1 = \frac{\pi}{\sqrt{\beta^2 - \alpha^2}}.$$

Im Folgenden werden wir die ganze Schwingungsdauer $T = 2\,T^1$ angeben; dann ist

$$(3)\ T = \frac{2\,\pi}{\sqrt{\beta^2 - \alpha^2}}.$$

Die Grösse einer beliebigen Amplitude, d. h. des Maximalausschlages aus der Ruhelage zu einer bestimmten Zeitt wird offenbar gegeben durch die Gleichung:

$$\xi = A e^{-\alpha t}.$$

Bilden wir nun das Verhältniss zweier beliebigen Amplituden, etwa der zur Zeit t und zur Zeit t + n T, also

nach n ganzen Schwingungen stattfindenden, so erhalten wir:

$$(4)\quad \frac{\xi_t}{\xi_{t+nT}} = \frac{A e^{-\alpha t}}{A e^{-\alpha(t+nT)}} = e^{n\alpha T}.$$

Daraus folgt:

$$\log \frac{\xi_t}{\xi_{t+nT}} = n\,\alpha\,T \log e$$

oder

$$(5)\quad \frac{\log \frac{\xi_t}{\xi_{t+nT}}}{n} = \alpha\,T \log e.$$

Der Ausdruck auf der linken Seite dieser Gleichung stellt das sogen. logarithmische Dekrement pro Schwingung in brigg. Logarithmen dar.

Wenn wir dasselbe mit λ bezeichnen, so können wir schreiben:

$$(6)\quad \lambda = \frac{\log \xi_t - \log \xi_{t+nT}}{n}.$$

Für α ergiebt sich aus Gleichung (5) der Werth:

$$(7)\quad \alpha = \frac{1}{\log e} \cdot \frac{\lambda}{T} = 2{,}3026 \cdot \frac{\lambda}{T}.$$

Es repräsentirt demnach α das log. Dekrement in natürlichen Logarithmen und bezogen auf die Secunde. Setzen wir in Gleichung (7) für λ seinen Werth, so ergiebt sich:

$$(8)\quad \alpha = 2{,}3026\,\frac{\log \xi_t - \log \xi_{t+nT}}{n\,T}.$$

Zur Berechnung von α muss also die Grösse der Amplituden ξ_t und ξ_{t+nT}, ferner die Schwingungsdauer T und die zwischen den beiden Amplituden verflossene Anzahl (n) der ganzen Schwingungen bekannt sein.

Nun ist nach Gleichung (1):

$$H = 2\,G\,\alpha.$$

Wenn demnach α berechnet und G, die zu bewegende Masse, gegeben ist, so ist der Gesammt-Luftwiderstand H bestimmbar.

3. Das Beobachtungsverfahren bei meinem Apparate.

Die zur Berechnung von α nöthigen Grössen wurden bei meinem Apparate in der folgenden Weise bestimmt:

Ganz nahe vor dem erwähnten Metall-Scheibchen war

ein in halbe Millimeter getheilter, 5 cm langer Maassstab, dessen Theilstriche auf Milchglas mit Tusche sehr fein gezogen waren, genau lotrecht angebracht und zwar war er an das vordere Ende eines von einem soliden Dreifuss getragenen, meterlangen hölzernen Armes angekittet. Mittelst eines in passender Entfernung aufgestellten Fernrohres wurde zunächst abgelesen, auf welchen Millimeterstrich die Marke des Apparates, also die scharfe horizontale Kante des halbmondförmigen Ausschnittes in dem Metall-Scheibchen, in der Ruhelage sich einstellte.

Bei einiger Uebung kann ich den Stand der Marke bis auf $^1/_{50}$ mm abschätzen.

Jetzt wurde die Scheibe in vertikale Schwingungen versetzt, indem ich mittelst eines Gummischlauches senkrecht gegen die Mitte der Scheibe durch Blasen einen sanften Luftstoss führte.

Waren die Schwingungen nach einiger Zeit hinreichend klein geworden, so begann ich unter Benutzung des Fernrohres die Beobachtung[1]).

---

1) Die Ablesung ist ziemlich anstrengend. Behufs Erzielung einer bequemeren Beobachtung habe ich die folgende Ablesungsmethode versucht.

Ein aus leichtem Holz hergestellter ungleicharmiger Hebel, der um eine aus einer scharfen Schneide bestehenden Axe beweglich war, trug an seinem kürzeren Arme einen Spiegel angekittet. Der andere, längere Arm lief vorn in eine Nadel aus, welche auf der horizontalen Kante des Messingscheibchens auflag.

In passender Entfernung war eine vertikale Scala aufgestellt, deren Spiegelbild mit einem Fernrohre beobachtet werden konnte.

Wurde nun der Apparat in auf- und abpendelnde Bewegung gesetzt, so übertrug sich dieselbe auf den Hebelarm mit Spiegel. Auf diese Weise war eine der gewöhnlichen Spiegelablesung ähnliche gewonnen.

Leider machte sich dabei ein Uebelstand so sehr bemerklich, dass ich von derselben abstand.

Wenn nämlich eine neue Scheibe eingeschaltet werden sollte, so musste bei meinem primitiven Arrangement der Hebel von seiner Unterlage herunter genommen werden, und war es nachher unmöglich, ihn genau in seine alte Lage zu bringen.

In der neuen Lage war aber die Reibung eine andere als in

Bei einem passenden Theilstrich anfangend, zählte ich die Schwingungen, die nöthig waren, dass die Amplituden um je einen Theilstrich abnahmen.

Gleichzeitig wurde an einem sogen. Chronographen, dessen Zeiger mittelst eines Drückers in einem beliebigen Moment freigelassen resp. festgehalten werden konnte, die Schwingungsdauer beobachtet; sie wurde als Mittel aus 50 bis 100 Schwingungen bestimmt.

Zu Ende des Versuches wurde die Ruhelage noch einmal abgelesen.

Auf diese Weise sind alle zur Berechnung von α gemäss Gleichung (8) nöthigen Daten gewonnen. Die Amplituden ξ_t und ξ_{t+nT} differirten in meinen Versuchen stets um $^1/_2$ mm.

Ihre absolute Grösse war gegeben durch den Abstand des betreffenden Millimeterstrichs von der Ruhelage.

Die Anzahl (n) der Schwingungen, die zwischen den um $^1/_2$ mm differirenden Amplituden lag, war gezählt, T war gleichzeitig beobachtet.

Mittelst der eben geschilderten Beobachtung erhält man offenbar die Dämpfung, respective den Luftwiderstand, den der ganze Apparat (also die Scheibe nebst Spirale, Marke, Glasröhre und Drähte) erfährt. Um den Widerstand, der auf die Scheibe für sich wirkt, zu gewinnen, muss man den Widerstand bestimmen, den der Apparat ohne Scheibe, bei sonst gleicher Anordnung schwingend, erleidet. Zu dem Zwecke schaltet man die Scheibe aus und ersetzt deren Gewicht durch Schrot, den man in die Glasröhre bringt. Dadurch wird die Schwingungsdauer nur wenig geändert, so dass man sie mit der vorhin beobachteten identifiziren darf, das Gewicht G ist auch unverändert, nur das log. Dekrement α, also auch H hat sich geändert. Nennen wir diese geänderten Grössen jetzt α^1 und H^1, so gilt die Gleichung:

$$1(a)\quad H^1 = 2\,G\,\alpha^1.$$

Der auf die Scheibe allein ausgeübte Luftwiderstand

---

der alten. Daher wurden die für die einzelnen Scheiben gewonnenen Zahlen nicht untereinander vergleichbar.

ist offenbar $= H - H^1$, d. h. gleich dem Widerstand des Apparates mit Scheibe, vermindert um den Widerstand des Apparates an sich. Für diese Differenz ergiebt sich aus den Gleichungen (1) und 1(a) der Werth

$$H - H^1 = 2\,G\,(\alpha - \alpha^1).$$

Dies ist also der auf die Scheibe bei der Geschwindigkeit 1 ausgeübte Gesammt-Widerstand. Um den auf die Einheit der Fläche bezogenen Widerstand, welcher der „specifische Widerstand" (ν) heissen mag, zu erhalten, hat man den Gesammt-Widerstand der Scheibe durch ihren Flächeninhalt (F) zu dividiren, also

$$(9) \quad \nu = \frac{2\,G\,(\alpha - \alpha^1)}{F}.$$

4. Die Berechnung der Grösse G.

G bezeichnet, wie schon bemerkt, die gesammte zu bewegende Masse. Es ist gleichgiltig, ob wir sie in dem absoluten oder dem konventionellen Maasssysteme ausdrücken. Wir wollen das absolute wählen. Es setzt sich G zusammen einmal aus dem die Spirale belastenden Gewicht, also dem Gewicht der Scheibe, der Glasröhre (eventl. mit Schrot), der Marke und der Drähte. Dasselbe betrug bei meinen Versuchen stets 495 Grm. Weiterhin aber muss man bedenken, dass auch die unteren Theile der Spirale belastend auf die oberen wirken, woraus sich ergiebt, dass auch noch ein gewisser Bruchtheil des Gewichts der Spirale in Rechnung zu bringen ist. Was die Grösse dieses Bruchtheils angeht, so habe ich eine einzige Angabe darüber gefunden bei Külp, Schule des Physikers pg. 247. Dort wird die Hälfte des Spiralengewichts vorgeschrieben.

Durch Versuche mit mehreren Spiralen stellte sich aber heraus, dass nicht die Hälfte, sondern etwa das Drittel in Betracht zu ziehen ist.

Die Entscheidung über diesen Punkt gewinnt man mittelst Formel (3):

$$T = \frac{2\,\pi}{\sqrt{\beta^2 - \alpha^2}}.$$

Wenn man nämlich die unendlich kleine Grösse α^2 ge-

genüber β^2 vernachlässigt und berücksichtigt, dass nach Gleichung (2): $\beta^2 = \frac{K}{G}$ definirt war, so wird

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{G}{K}}.$$

Die elastische Kraft K der Spirale wird gemessen durch die Verlängerung s, welche ein zugefügtes Gewicht P hervorbringt, und zwar ist K direct proportional der Gewichtszulage und umgekehrt der zugehörigen Verlängerung also

$$K = \frac{P}{s}.$$

Demnach wird, unter Beachtung, dass hier P im absoluten Maasssystem auszudrücken ist, dass also im Nenner noch die Acceleration g als Factor hinzutritt:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{G . s}{P . g}}.$$

Diese Gestalt der Formel kann man zur genaueren Bestimmung des in Betracht zu ziehenden Theiles des Spiralengewichts in der Weise verwenden, dass man T, s P und g als gegeben und G als unbekannt ansieht. Für die zu den folgenden Versuchen benutzte Spirale sind die nachstehenden Werthe einzusetzen:

Es war $T = 1{,}966$ sec.,
die Verlängerung s pro 10 gr Zulage betrug 1,8024 cm (mittelst Kathetometer bestimmt),

g für Bonn = 981,179 cm.

Also

$$1{,}996 = 2\pi \sqrt{\frac{G. \ 1{,}8024}{10. \ 981{,}179}}$$

oder

$$G = \frac{1{,}996^2 . \ 10 . \ 981{,}179}{4\,\pi^2 . \ 1{,}8024} = 549{,}5 \text{ gr.}$$

Da nun 495 gr von der angewandten Belastung absorbirt werden, so bleibt als in Rechnung zu setzender Gewichtsantheil der Spirale: 54,5 gr. Das Gesammtgewicht derselben betrug 176 gr.

Man sieht, die berechnete Zahl erreicht noch nicht

den dritten Theil des Spiralengewichts. In den folgenden Berechnungen wird G gleich 549,5 gr angenommen werden.

5. Vorsichtsmaassregeln bei den Versuchen.

Meine Beobachtungen fanden statt in einem gegen directes Sonnenlicht geschützten, nach Nordosten gelegenen Parterre-Zimmer des hiesigen physik. Instituts. Das Zimmer wurde wegen seiner constanten Temperatur gewählt, welche im Laufe eines Tages nur ausnahmsweise Schwankungen von einigen Zehntel Graden zeigte.

Eine solche Beständigkeit der Temperatur ist für die vorliegenden Beobachtungen nothwendig. Zunächst weil eine Temperatur-Aenderung eine Verlängerung resp. Verkürzung der Spirale und damit eine unliebsame Wanderung der Ruhelage bewirkt; dann aber besonders weil die im freien Zimmer stattfindenden Versuche durch die in Folge von Temperaturschwankungen hervorgerufenen Luftströmungen nicht unerheblich beeinflusst werden können. Ueber diesen letzten Punkt siehe Seite 191.

Es wurde davon Abstand genommen, den Apparat mit einem Kasten zu umgeben, wie es zum Schutze gegen Luftströmungen gewöhnlich geschieht. Denn einmal hat diese Schutzmaassregel nicht den gewünschten Erfolg, da auch im Kasten sich noch Luftströmungen bilden können[1]), und zum andern entsteht dabei eine neue Fehlerquelle, indem die Luftwellen, welche die Bewegung der Scheibe hervorruft, an den Wänden des Kastens reflektirt werden und alsdann die Dämpfung beeinflussen.

Was die Ablesung an der Scala angeht, so erfolgte dieselbe stets von einem oberhalb der Ruhelage gelegenen Theilstriche ab, nachdem durch Versuche festgestellt war, dass man identische Werthe für das Enddekrement erhielt, ob man von einem Theilstriche oberhalb oder unterhalb der Ruhelage ausgehend beobachtete.

---

1) Vergleiche Braun: „Die Abhängigkeit der Luftdämpfung von Temperaturschwankungen". Exner's Rep. Bd. 20 pg. 822.

6. Zwei vollständige Beispiele meiner Versuchsreihen.

Es möge mir gestattet sein, ehe ich die Resultate meiner Versuche mittheile, zur Illustrirung meiner Beobachtungs-Methode zwei vollständige, beliebig herausgegriffene Versuchsreihen vorzuführen.

Tab. I.

1. Juli 1886. Baromet. 765 mm. Thermom. 15,4° C. Schwingungen des Apparates mit einer Scheibe von 7,5 cm. Radius. Ruhelage zu Anfang des Versuches 16,47.

I. Ablesung am Maassstabe	II. Fortlauf. Zählung der Schwingungen	III. Anzahl (n) der Schw. während die Amplituden um $^1/_2$ mm abnehmen	IV. Grösse der Amplituden	V. log. Dekrement brigg. pro Schwingung
13	0		3,47 mm	
		30		0,00225
13,5	30		2,97	
		37		216
14	67		2,47	
		47		209
14,5	114		1,97	
		62		205
15	176		1,47	
		89		203
15,5	265		0,97	
		155		203
16	420		0,47	

Ruhelage zu Ende des Versuches 16,47.
Beobacht. Schwingungsdauer T = 2,000 sec.

Tab. II.

2. Juli. Barom. 766 mm. Thermom. 15,7° C.
Schwingungen des Apparates ohne Scheibe.
Ruhelage zu Anfang 16,90.

I.	II.	III.	IV.	V.
14	0		2,9	
		52		0,00158
14,5	52		2,4	
		65		156
15	117		1,9	
		86		154
15,5	203		1,4	
		125		153
16	328		0,9	
		230		153[1])
16,5	558		0,4	

1) Zur Beurtheilung der Genauigkeit der Beobachtung führe

Ruhelage zu Ende 16,90.

Beobacht. Schwingungsdauer T = 1,996.

Colonne II giebt diejenige Schwingung an, bei der die Marke auf den in Col. I angegebenen Millimeterstrich der Scala einspielte. Die Zahlen der Col. III ergeben sich durch Subtraction zweier aufeinanderfolgenden Zahlen der II. Colonne. Die unter IV notirten Amplituden findet man, indem man die zugehörige Zahl der Col. I von der Ruhelage subtrahirt. In V ist das logarithmische Dekrement brigg. pro Schwingung gegeben. Es ist die Differenz der Logarithmen je zweier aufeinanderfolgenden Zahlen der Col. IV, dividirt durch die zugehörige, in Col. III gegebene Anzahl (n) der Schwingung gemäss der Formel (6).

Man sieht, für sehr kleine Schwingungen werden die Dekremente constant. Nur diese constanten Enddekremente können wir bei der vorliegenden Untersuchung benutzen.

7. Die Resultate der Versuche.

In der umstehenden Tabelle stelle ich die Ergebnisse meiner Versuche mit kreisförmigen Scheiben zusammen. (Die Dicke der aus Zink bestehenden Scheiben betrug $^3/_4$ mm.)

Der Apparat ohne Scheibe hatte, wie Tab. II zeigt, das Enddekrement 0,00153. Diese Zahl möge λ^1 heissen. In Col. V ist die Differenz aus dem Enddekrement (λ) der bezügl. Scheibe und dem Dekrement des Apparates an sich (λ^1) gebildet. Col. VI enthält diese Differenz in natürlichen Logarithmen und pro Secunde umgerechnet, gemäss Formel (7) durch Multiplication mit 2,3026 und Division mit der zugehörigen Schwingungsdauer (T). Col. VII gibt den spec. Widerstand ν, berechnet nach Formel (9).

Wie ein Blick auf die umstehende Tabelle zeigt, wächst

---

ich die Enddekremente an, welche bei 3 weiteren gleichartigen Versuchen sich ergaben. Ich erhielt:

0,00152
0,00154
0,00153.

Tab. III.

	I. Flächen-Inhalt (F)	II. Umfang	III. Schwingungsdauer (T)	IV[1]). Beob. Enddekrement in brigg. log. pro Schwingung (λ)	V. $\lambda - \lambda^1$	VI. $\alpha - \alpha^1$	VII. ν
	qcm	cm	sec.				
Nr. 1. Scheibe vom Radius r = 7,5 cm	176,71	47,1	2,000	0,00203	0,00050	0,000575	0,003576
„ 2. „ r = 10 „	314,16	62,8	2,003	244	091	1046	3660
„ 3. „ r = 15 „	706,85	94,2	2,0175	366	213	2431	3780
„ 4. „ r = 17,9 „	1006,6	122,4	2,035	470	317	3587	3916
„ 5[2]). Scheibe Nr. 2 und 3 verbunden.	1021,01	157,0	2,023	453	300	3415	3675
„ 6[2]). 3 Scheiben vom Radius r = 4,2 cm verbunden.	166,26	79,1	2,000	199	046	0529	3497

1) Die Zahlen dieser Colonne sind Mittelwerthe aus durchschnittlich 4 Beobachtungsreihen.

2) Die Scheiben waren derart durch 3 dünne Drähte miteinander verbunden, dass sie in 30 cm Entfernung genau parallel und horizontal untereinander hingen.

der spec. Widerstand mit der Grösse der Scheiben. Wie erklärt sich diese Thatsache?

Da mit der Scheibengrösse zugleich der Umfang zunimmt, so wird das Wachsen des ν theilweise eine Folge der Randreibung sein, welche bei zunehmendem Umfange natürlich einen steigenden Beitrag zur Dämpfung liefert.

Dass aber die vermehrte Randreibung nicht die einzige Ursache ist, geht unzweifelhaft aus den folgenden vergleichenden Zusammenstellungen hervor. Die mit Nr. 5 bezeichnete Scheibencombination, welche nahe gleichen Flächeninhalt, aber einen grösseren Umfang hat als Scheibe Nr. 4, zeigt trotzdem einen geringeren Werth für ν. Während nun Nr. 4 eine einzige zusammenhängende Scheibenfläche darstellt, besteht Nr. 5 aus zwei getrennten kleineren Scheiben. Demnach muss der grössere Werth ν bei Nr. 4 durch die Annahme erklärt werden, dass der spec. Widerstand mit dem Flächeninhalt der Scheibe wächst.

Die Vergleichung der Scheiben Nr. 6 und Nr. 2 führt zu demselben Resultat. Obschon Nr. 6 einen beträchtlich grösseren Umfang hat als Nr. 2, so gehört zu der letzteren Scheibe doch ein höherer Werth für ν, weil sie eben einen grösseren Flächeninhalt hat.

Die Zusammenstellung der zuletzt genannten zwei Scheiben zeigt deutlich, dass die Zunahme des Flächeninhalts in viel stärkerem Grade erhöhend auf ν einwirkt als das Wachsen des Umfanges.

Es darf demnach als feststehend ausgesprochen werden — spätere Versuche werden noch mehr Belege bringen —, dass der spec. Widerstand, abgesehen von dem Einfluss der Randreibung, mit dem Flächeninhalt der Scheiben wächst.

8. Vergleichung der experimentell gefundenen Resultate mit den theoretischen Ergebnissen Braun's.

Das gewonnene Ergebniss meiner Versuche steht nicht im Einklange mit den theoretischen Resultaten Braun's. Er giebt (Formel 4) für das auf die Zeiteinheit bezogene nat. logarithmische Dekrement α die Formel:

$$\alpha = \frac{2\mu\sigma\pi r^2}{G + \frac{2\varrho\mu r^2}{\sigma}}$$

wo $\sigma = \sqrt{\frac{\pi \cdot \varrho}{T \cdot \mu}}$ ist und die übrigen Zeichen die schon früher angegebene Bedeutung haben.

Wie aus der Formel ersichtlich ist, wächst α, abgesehen von dem geringen Correctionsgliede im Nenner, in demselben Verhältniss wie der Flächeninhalt der Scheiben.

Die Resultate meiner Versuche fordern dagegen, dass α stärker wächst als die Scheibenfläche.

In der folgenden Tabelle habe ich die aus der obigen theoretischen Formel berechneten[1]) und die experimentell beobachteten Werthe des log. Dekrements zusammengestellt.

Tab. IV.

	I. ϱ	II. α berechnet	III. α beobachtet (das frühere $\alpha - \alpha^1$)	IV. Differenz zwischen beobacht. und berechnet α	V. ν berechnet aus den Zahlen unter II.
Scheibe Nr. 1	0,001230	0,000389	0,000575	+ 0,000186	0,002423
„ „ 2	1230	0692	1046	+ 0,000352	2421
„ „ 3	1230	1551	2431	+ 0,000880	2411
„ „ 4	1213	2182	3587	+ 0,001405	2382

Die Col. IV zeigt, dass sehr beträchtliche und zwar überall einseitige Differenzen zwischen dem beobachteten und dem berechneten logar. Dekrement bestehen, und dass sie mit der Grösse der Scheiben zunehmen.

Berechnet man unter Zugrundelegung der theoret. Werthe von α (Col. II) nach Formel (9) den spec. Widerstand ν, so ergeben sich die unter V zusammengestellten Zahlen. Dieselben nehmen mit wachsendem Scheibeninhalte ab, während die auf Grund des Experiments erhaltenen (Tab. III Col. VII) zunehmen.

1) Es ist zu beachten, dass die Luftreibungsconstante $\mu = 0,00019$ (gr^{1} $cent.^{-1}$ $sec.^{-1}$) zu nehmen ist, und dass ϱ, die Dichtigkeit der Luft, auf Wasser von 4° C. bezogen werden muss.

Zur Erklärung dieser Abweichungen zwischen Theorie und Praxis lassen sich neben dem Einflusse der Randreibung noch zwei Punkte anführen, welche Braun selbst hervorhebt. Einmal ist die von letzterem vollzogene Integration nur strenge giltig für den Fall einer unendlich grossen Scheibe (l. c. pg. 779).

Zweitens ist den Braun'schen Entwicklungen die Annahme immanent, dass dem nach allen Seiten freien und ungestörten Abfliessen der Lufttheilchen bei der Bewegung der Scheibe kein Hinderniss entgegenstehe (l. c. pg. 781).

Es ist aber offenbar, dass gerade diese letzte Annahme in Wirklichkeit nie erfüllt ist, selbst nicht bei geringer Bewegungsgeschwindigkeit, und dass daraus die Abweichungen zwischen Theorie und Praxis hauptsächlich resultiren.

Die Metallscheiben enthalten bekanntlich an ihrer Oberfläche eine sehr dünne Schicht verdichteten Gases. Weil nun die Lufttheilchen an dieser Flüssigkeitsschicht haften, so erfahren die vor der bewegten Scheibe seitwärts abfliessenden Moleküle eine Verzögerung ihrer Bewegung und zwar wird diese Stockung um so stärker stattfinden, je länger der Weg ist, den die Theilchen an der Scheibe entlang zurücklegen müssen, d. h. je grösser die Scheibe ist. Infolge dieses verzögerten Abströmens müssen sich Luftverdichtungen vor, und in entsprechender Weise Luftverdünnungen hinter der Scheibe bilden, welche also um so stärker sind, je grösser dieselbe ist. Mit Hülfe der Luftverdichtungen und Luftverdünnungen erklären sich die Resultate meiner Versuche von selbst.

Es erfahren nämlich die Scheiben, je grösser ihr Flächeninhalt ist, den Widerstand einer desto stärker verdichteten Luft; daher muss der specifische Widerstand mit der Scheibengrösse wachsen (wie es meine Versuche ergeben).

In der That, zieht man die Grenzfälle in Betracht, so ist die Richtigkeit dieses Satzes sofort einleuchtend.

Vor einer unendlich grossen schwingenden Scheibe muss nothwendig, da ein Abfliessen der Luft unmöglich ist,

eine Verdichtung stattfinden, während bei einer unendlich kleinen Scheibe die Lufttheilchen mit Leichtigkeit ausweichen können, so dass eine Verdichtung ausgeschlossen ist.

Einer practisch brauchbaren theoretischen Untersuchung über in Luft schwingende Scheiben, die sich in der von uns angenommenen Weise bewegen, dürfen demnach nicht die Differenzialgleichungen für inkompressible Flüssigkeiten zu Grunde gelegt werden.

Dass diese Gleichungen für die Behandlung der Eingangs erwähnten ähnlichen Fälle ausreichen, kann nicht als Gegengrund angeführt werden, denn zwischen jenen Fällen und dem von uns in's Auge gefassten besteht eben der Unterschied, dass dort Luftverdichtungen und Luftverdünnungen nicht auftreten. Greifen wir zunächst den Fall heraus, dass eine Kugel auf einer Graden hin- und herschwingt. Wenn man sich die Kugel ruhend denkt und die Luft gegen sie strömend annimmt, so werden beim Auftreffen auf dieselbe die einzelnen Lufttheilchen aus ihrer Bewegungsrichtung etwas abgelenkt, um an der Oberfläche entlang zu gleiten.

Es wird also mehr die Luftreibung als der eigentliche Luftwiderstand eine Rolle spielen. Bei den übrigen Fällen handelt es sich ausschliesslich um Luftreibung, wobei von Verdichtungen keine Rede sein kann.

Es erübrigt noch die Geschwindigkeit festzustellen, welche bei meinen Versuchen vorkam. Wie Tab. I und II zeigen, beziehen sich die (den Berechnungen zu Grunde gelegten) Enddekremente auf Elongationen von etwa 0,7 mm = 0,07 cm. In der Zeit T (2 Sekunden) wurde der Weg von 0,07 cm viermal von der Scheibe durchlaufen, also ist ihre mittlere Geschwindigkeit $= \frac{4 \,.\, 0{,}07}{2} = 0{,}14$ cm. Demnach beträgt das Maximum der Geschwindigkeit, welches die Scheibe beim Durchgange durch die Ruhelage besitzt, 0,22 cm. (Man erhält bekanntlich bei Pendelschwingungen die Maximalgeschwindigkeit aus der mittleren durch Multiplication mit $\frac{\pi}{2}$.)

Die Resultate meiner Versuche mit kreisförmigen Scheiben lassen sich in folgende zwei Sätze fassen.

1. Es giebt keine auf die Einheit der Fläche bezogene sog. Luftwiderstandsconstante, sondern der spec. Widerstand wächst mit zunehmendem Flächeninhalt der Scheibe[1]).

2. Die theoretische Entwickelung Braun's ist bei Geschwindigkeiten von 0,14 cm für in Luft schwingende Scheiben nicht brauchbar.

II. Der Luftwiderstand bei oblongen Platten.

Nach Feststellung des unter 1. gegebenen, auf die Scheibengrösse bezüglichen Satzes, welcher natürlich sofort verallgemeinert und auf beliebig gestaltete Scheiben ausgedehnt werden kann, ging ich dazu über, auch die Scheibenform in's Auge zu fassen. Daher wandte ich mich der Untersuchung quadratischer und rechteckiger Platten zu. Die Resultate dieser Versuche, welche genau wie bei den kreisförmigen Scheiben angestellt wurden, sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt. (Die Dicke der Zinkplatten betrug auch hier $^3/_4$ mm.)

Bei Betrachtung dieser Tabelle springen vorzüglich drei Punkte in die Augen:

1. Es zeigt sich, hier gerade wie bei runden Scheiben, dass der spec. Widerstand mit dem Flächeninhalt der Platten wächst. Vergleiche die Platten 1, 5 und 7.

Ganz evident tritt das vorstehende Gesetz wiederum (cf. Tabelle III, Nr. 4 und 5) bei Vergleichung der Nr. 6 und 7 hervor. Beide Platten haben gleichen Gesammt-Inhalt, aber bei letzterer ist die Fläche ein einziges zusammenhängendes Quadrat von 600 qcm, während sie bei Nr. 6 aus zwei getrennten Quadraten von je 300 qcm besteht. Unser Gesetz fordert, dass für die grössere, zusammenhängende Fläche ν

---

1) Dasselbe Resultat gewinnt E. Töpler in seiner mir während des Druckes des vorl. Aufsatzes bekannt gewordenen theor. Arbeit: „Die Ermittlung des Luftwiderstandes nach der kinet. Gastheorie". Wien 1886.

Tabelle V.

	I. Flächen-Inhalt	II. Umfang	III. Schwingungsdauer	IV. log. Dekrem. brigg. pro Schwingung (λ)	V. $\lambda - \lambda^1$	VI. $(\alpha - \alpha^1)$	VII. ν
	qcm	cm					
Nr. 1 quadr. Platte, Seite = 17,32 cm	300	69,3	2,004	0,00254	0,00101	0,001160	0,004251
„ 2 rechteck. Platte, 20cm lang, 15 br.	„	70	2,005	260	107	1229	4501
„ 3 do. 30 „ „ 10 „	„	80	2,003	254	101	1160	4253
„ 4 do. 50 „ „ 6 „	„	112	2,000	252	099	1140	4175
„ 5 quadr. Platte, Seite = 17,4 cm	302,76	69,6	2,005	257	104	1194	4335
„ 6 2 gleiche quadr. Platten, Seite = 17,32 cm	600	138,6	2,011	368	215	2462	4509
„ 7 quadr. Platte, Seite = 24,5 cm	600	98	2,015	388	235	2685	4919
„ 8 ringförm. Platte, äusserer Radius 17,9 cm, innerer 10 cm	692,44	185,2	2,009	414	261	2991	4748
„ 9 Kreisscheibe mit 3 runden, symmetr. liegenden Löchern.	540,59	178,3	2,006	370	217	2491	5064

grösser sei als für die zwei kleineren getrennten, ganz wie es die Tabelle zeigt.

2. Es ergeben sich hier, für unsere oblongen Platten, durchweg höhere Werthe für ν als bei runden Scheiben von gleichem Flächeninhalt. Diese Thatsache mag zum Theil ihren Grund haben in der Randreibung, da oblonge Platten einen grösseren Umfang haben als kreisrunde von gleicher Fläche. Der hauptsächlichste Grund aber wird darin beruhen, dass bei ersteren das Abfliessen der Luft weit unregelmässiger erfolgt als bei letztern und dass daher dort die Stauungen sich besser ausbilden können als hier. Dass nicht die Randreibung allein die Vergrösserung des ν bewirke, dafür spricht deutlich die Thatsache, dass Platte Nr. 4 ein kleineres ν als Nr. 1, 2 und 3 zeigt, dass ferner Platte Nr. 9 ein grösseres ν als Nr. 8 besitzt. Grade Scheibe 9 zeigt, wie sehr die Unregelmässigkeit der Plattenfigur erhöhend auf ν einwirkt.

3. Es scheint, dass, wenn man von einer quadr. Platte ausgehend durch Wachsenlassen der einen und entsprechende Verminderung der andern Dimension zu rechteckigen Platten übergeht, zunächst ν wächst, um bei noch weitergehendem Schmalerwerden der Scheibe wieder zu fallen. Vergleiche die Platten Nr. 1, 2, 3 und 4.

III. Die Versuche von Kurz und Braun und von Boedeker.

Den meinigen ähnliche Versuche zur Bestimmung des Luftwiderstandes sind angestellt von Braun und Kurz[1]) und Boedecker[2]).

Die genannten Herren bedienten sich der eingangs skizzirten Methode der Drehwage.

Kurz und Braun untersuchten runde Cartons von

---

1) Braun und Kurz, „Ueber den Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten." Münchener Sitzungsberichte Bd. XI (1881).

2) E. Boedeker, „Versuche zur Bestimmung des Luftwiderstandes bei kleinen Geschwindigkeiten." Inaug.-Diss. Göttingen 1881.

drei verschiedenen Grössen, nämlich vom Radius 1,4—2,8 und 4,2 cm. Sie fanden in drei, etwas untereinander modificirten Versuchsreihen für ν die folgenden Werthe (welche aus dem von ihnen gebrauchten konventionellen in das von mir benutzte absolute Maasssystem umgerechnet sind durch Multipliciren mit 980,8)

0,00275
0,00330
0,00303.

Sie betrachten diese Werthe als identisch und geben das Mittel aus ihnen, also 0,003, als die auf die Einheit der Fläche und der Geschwindigkeit bezogene Constante des Luftwiderstandes an.

Sorgfältiger und mit mannigfaltigen Variationen hat Boedeker rechteckige Metallplatten untersucht. Der Flächeninhalt der von ihm benutzten Scheiben variirt zwischen 5 und 10,9 qcm; nur bei 4 Scheiben geht er höher, nämlich zu 50, 80, 110 und 140 qcm. Boedeker fand für ν, welches sich zwar nicht constant, aber auch nicht gesetzmässig mit dem Flächeninhalt der Scheiben verknüpft zeigte, bedeutend geringere Werthe als Braun und Kurz; als Mittel giebt er an: 0,001971.

Dass ich bei meinen Versuchen durchweg höhere Zahlen für ν erhielt, als die Genannten, hat einmal darin seinen Grund, dass ich mit grösseren Scheiben experimentirte, ein zweites Moment liegt in der von ihnen angewandten Methode.

Der Luftwiderstand auf eine sich bewegende Scheibe kommt offenbar nur dann rein und ungeschwächt zur Geltung, wenn für die abfliessenden Lufttheilchen keine Richtung den Vorzug hat. Das ist bei der Methode der Drehwage nicht der Fall, wie schon Boedeker hervorhebt. Es bildet sich vielmehr, weil die einzelnen Theile der Scheibe nicht gleiche Geschwindigkeit besitzen, ein in bestimmter Richtung fliessender Luftstrom aus, welcher allerdings nicht, wie Boedeker annimmt, von dem äussern zum innern, der Drehaxe zunächst liegenden Rande, sondern umgekehrt vom innern zum äussern Rande hin verläuft, wie Braun richtig bemerkt (l. c. pg. 773).

Der Strom wird nämlich dahin gelenkt, wo er den geringsten Widerstand findet, also nach der Stelle, wo die stärkste Luftverdünnung eingetreten ist. Dieses ist aber hinter dem äussern Rande geschehen, da derselbe die grösste Bewegungsgeschwindigkeit besitzt.

Die von allen Seiten zur Ausfüllung der dort entstandenen Lücken herbeiströmenden Lufttheilchen werden auch die Bildung und Richtung der Strömung vor der Platte bestimmen. Der Strom geht also wesentlich nach dem äusseren Rande und biegt um ihn herum, sich in Wirbel auflösend.

Der Effect dieses einseitigen Strömens besteht in einer Schwächung des Luftwiderstandes. Die Stärke und Ausdehnung des Stromes und damit seine abschwächende Wirkung wird wachsen einmal mit der Grösse, vorzüglich mit der Breite der Platten, zweitens innerhalb gewisser Grenzen mit der Geschwindigkeit der Scheibe.

Boedeker's Versuche liefern die Belege[1]).

Das Gesetz, dass der spec. Widerstand mit der Grösse der Platten wächst, konnte Boedeker mittelst seiner Methode nicht auffinden; nimmt doch ν in einer der citirten Tabellen (2. Tab. pag. 31) mit wachsendem Flächeninhalt ab.

Jedoch eine Versuchsreihe, bei der die Grösse und folglich die Wirkung des Luftstromes nur eine geringe war, lässt das Wachsen des spec. Widerstandes ν mit dem Scheibeninhalt unzweideutig erkennen. Es ist die Versuchsreihe, welche in der ersten Tabelle auf Seite 31 niedergelegt ist und welche ich, soweit es nöthig ist, hier reproducire. Es sind 6 rechteckige Plattenpaare untersucht, welche sämmtlich die Breite von 1,5 cm besitzen, während die Länge derselben verschieden ist. Je zwei gleiche Platten wurden derart auf dem Wagebalken befestigt (an jedem Ende des Balkens eine), dass die längeren Kanten vertikal, also der Drehaxe parallel standen.

---

1) Siehe a. a. O. die Tabellen auf Seite 26 und die 2. Tab. auf Seite 31 und 28.

Die Resultate sind diese:

	Länge der Platten	Flächen-Inhalt	Umfang	ν
	cm	qcm	cm	
Nr. 1	4,5	6,75	12	0,0009386
„ 2	5	7,5	13	10793
„ 3	5,5	8,25	14	20897
„ 4	6	9,0	15	24307
„ 5	6,5	9,75	16	27884
„ 6	7	10,5	17	28242

Mittlere Geschwindigkeit 0,06 cm.

Dass hier das Wachsen des ν nicht allein, wie Boedeker meint, von der Zunahme des Umfanges abhängen, also eine Folge der Randreibung sein kann, ist evident, wenn wir Tabelle 2 auf Seite 27 zur Vergleichung heranziehen. Dieselbe bezieht sich auf Platten von constantem Flächeninhalt, aber von verschiedenem Umfang. Sie waren in derselben Weise befestigt wie die Platten der vorstehenden Tabelle (die längeren Kanten der Drehaxe parallel) und lieferten die folgenden Werthe:

	Flächeninhalt	Umfang	ν
Nr. 1	9 qcm	2 (3 + 3) = 12 cm	0,0011354
„ 2	„	2 (1,8 + 5) = 13,6 „	15551
„ 3	„	2 (1,6 + 6) = 15,0 „	14290
„ 4	„	2 (1,2 + 7,5) = 17,4 „	19065

Während der spec. Widerstand ν beim Ansteigen des Umfanges von 12 auf 17 cm in der ersten Tabelle, wo der Flächeninhalt gleichzeitig wächst, sich um das Dreifache erhöht, nimmt er in der zweiten Tabelle, wo der Flächeninhalt constant bleibt, nur um das $1^2/_3$fache zu. Daraus folgt unzweifelhaft, dass das Wachsen des Flächeninhalts ebenfalls erhöhend auf ν einwirkt. Dieses Gesetz gilt also nicht blos bei der Geschwindigkeit von 0,14 cm, auf welche sich meine Versuche beziehen, sondern auch noch bei der von Boedeker angewandten Geschwindigkeit von 0,06 cm. Demnach ist auch die Braun'sche Ent-

wickelung selbst bei dieser ausserordentlich geringen Geschwindigkeit unbrauchbar.

Zum Schlusse mache ich noch auf einen Uebelstand aufmerksam, der sich bei Dämpfungsbeobachtungen mittelst der Methode der Drehwage in hohem Grade störend bemerklich macht, nämlich auf die Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen. Braun sagt darüber (l. c. pg. 787):

„Es hat sich gezeigt, dass die geringsten Temperaturänderungen, welche selbst mit einem nach Zehntel-Graden eingetheilten Thermometer kaum noch wahrgenommen werden können, wegen der damit verbundenen Luftströmungen erhöhend auf das logar. Decrement einwirken."

In einem ebenfalls im 20. Bande von Exner's Repertor. abgedruckten Aufsatze: „Die Abhängigkeit der Luftdämpfung von Temperaturschwankungen" belegt Braun die angeführte Bemerkung mit mehreren experimentell gefundenen Zahlenreihen. Diese der Methode der Drehwage innewohnende Empfindlichkeit tritt bei der von mir angewandten Methode nicht so sehr hervor. Durch Temperatur-Veränderungen verursachte Luftströmungen haben nämlich inmitten des Zimmers wesentlich eine auf- resp. abwärts gehende Richtung. Daher beeinflussen sie die horizontal schwingenden Platten an der Drehwage in jedem Moment der Bewegung in derselben Weise. Bei meinen auf- und abwärts schwingenden Scheiben aber liegt die Sache anders. Was z. B. bei aufwärts gerichtetem Luftstrome bei der Schwingung nach unten an lebendiger Kraft in Folge der entgegenwirkenden Strömung mehr verloren wird, das wird bei der Schwingung nach oben in Folge der gleichgerichteten Strömung weniger verloren. Der Gesammtverlust ist also derselbe, als wenn überhaupt keine Luftströmung stattfände. Aus diesem Grunde konnte ich auch im freien Zimmer meine Versuche anstellen, wobei ich allerdings so viel wie nur möglich seitliche Luftströmungen vermeiden musste.

Die bisherigen Resultate meiner Arbeit lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die theoretische Entwickelung Braun's ist auf in Luft schwingende Scheiben nicht anwendbar.

2. Die Drehwage ist zur Bestimmung des reinen Luftwiderstandes nicht geeignet.

3. Eine sogen. Luftwiderstandsconstante existirt nicht sondern

4. Der specifische Luftwiderstand ist abhängig:

a. von der Grösse der Scheiben und zwar wächst derselbe mit dem Flächeninhalt;

b. von der Form der Scheiben und zwar erfahren runde Scheiben einen geringeren spec. Widerstand als inhaltsgleiche oblonge. Ueberhaupt scheint der spec. Widerstand um so grösser zu sein, je unregelmässiger die Scheibenform ist.

IV. Versuche mit schwingenden Kugeln und Vergleichung der theoretischen und experimentellen Ergebnisse für dieselben.

Boedeker hat in seiner oft citirten Arbeit auch einen Versuch angestellt zur Bestimmung der Dämpfung, welche zwei an dem horizontalen Hebelarm der Drehwage befestigte Kugeln erfahren. Solche Versuche mit schwingenden Kugeln können zur Controle der Genauigkeit der Beobachtungsmethode dienen, indem man die Werthe der Luftdämpfung, wie sie für schwingende Kugeln von mehreren Forschern (Stokes, O. E. Meyer, Kirchhoff) theoretisch berechnet sind, mit den auf erperimentellem Wege gefundenen Zahlen vergleicht.

Die Bestätigung der Richtigkeit und Brauchbarkeit haben die von den genannten Theoretikern aufgestellten Formeln schon anderweitig gefunden, z. B. durch die mit ihrer Hülfe geschehene Berechnung der Luftreibungsconstante.

Boedeker's Beispiele folgend habe ich nun nach meiner Methode mehrere schwingende Kugeln auf ihre Luftdämpfung untersucht. Die Beobachtung fand gerade so statt, wie bei den früheren Versuchen mit Platten; nur das Arrangement des Apparates war insoweit abgeändert,

als die zu untersuchende Kugel unterhalb der Glasröhre hing. Die letztere trug nämlich am unteren Ende einen kleinen Knopf, an welchem die Kugel vermittelst eines 25 cm langen, feinen Drahtes befestigt war. Die Glasröhre ihrerseits war durch ihren 20 cm langen Draht an dem die Marke tragenden Scheibchen suspendirt.

Untersucht wurden drei Hohlkugeln aus Glas von verschiedener Grösse. Die beiden kleineren besassen eine runde, kleine Oeffnung mit aufgewulstetem Rande, um welchen der sie tragende Draht gezogen wurde. Sie wurden zur Erzeugung des gewünschten Gewichtes (495 gr) mit Schrot fast vollständig gefüllt. Die dritte, grösste Kugel war vollständig geschlossen und behufs ihrer Befestigung mit einem Hacken versehen. Bei ihr wurde der nöthige Schrot in die Gasröhre gebracht.

Meine Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle niedergelegt.

Tabelle VI.

	I. Radius	II. Schwingungsdauer	III. log. Dekr. brigg. pro Schwingung (λ)	IV. $\lambda-\lambda^1$	V. $\delta = \frac{\lambda-\lambda^1}{2} \cdot 2{,}30258$
Nr. 1	5,15 cm	2,0000	0,001765	0,000235	0,0002706
„ 2	6,6 „	2,0016	1890	360	4145
„ 3	8,13 „	2,0055	2140	610	7023

In Col. V ist das logarithm. Dekrement in natürlichen Logarithmen und pro Schwingung gegeben.

Kirchhoff[1]) giebt nun für die Schwingungen einer in einer reibenden Flüssigkeit befindlichen Kugel, deren Mittelpunkt auf einer graden Linie sich bewegt, die Formel:

$$\delta = {}^9/_8 \frac{1}{R} \sqrt{\frac{\mu}{\varrho}} \frac{m}{m + \frac{m^1}{2}} \sqrt{2\pi T_0}.$$

Hier ist δ das logar. Dekrement pro Schwingungsbogen in natürlichen Logarithmen, μ der Reibungscoefficient

1) Vorlesungen über mathematische Physik (Mechanik) pg. 338.

der Luft = 0,00019 ($gr.^{1}$ $cent.^{-1}$ $sec.^{-1}$). ϱ die Dichtigkeit der Luft bezogen auf Wasser von 4° C. m die gesammte zu bewegende Masse, wie früher = 549,5 gr.

m^1 die Masse der von der Kugel verdrängten Luft, T_0 die einfache Schwingungsdauer des Apparates ohne Kugel, also $= \frac{1{,}996}{2} = 0{,}998$ sec.

R der Radius der Kugel.

Für den gleichen Fall giebt Stokes[1]) die Formel[2]):

$$\delta = \frac{\frac{1}{2}\pi q^1 m^1}{m + q m^1}$$

wo

$$q = \frac{1}{2} + \frac{9}{4 \sigma R};$$

$$q^1 = \frac{9}{4 \sigma R}\left(1 + \frac{1}{\sigma R}\right);$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\pi \varrho}{T \mu}}.$$

In der folgenden Tabelle sind die theoretisch berechneten und die experimentell gefundenen Werthe für δ zusammengestellt.

Tabelle VII.

	ϱ	δ		
		berechnet nach Kirchhoff	berechnet nach Stokes	experiment. beobachtet
Nr. 1	0,001212	0,0002730	0,0002867	0,0002706
„ 2	1223	4503	4723	4145
„ 3	1211	6794	7072	7023

Die berechneten und beobachteten Werthe stimmen recht gut überein und können als identisch angesehen werden, wenn man in Betracht zieht, dass die von mir benutzten Kugeln nicht rigorös kugelförmig, sondern ein

1) Cambridge phil. Trans. Vol. 9. Part. 2. pg. 32.

2) Eine von O. E. Meyer in Crelle's Journal, Bd. 73 entwickelte Formel ist mit der Stockes'schen identisch, abgesehen von unendlich kleinen Grössen.

wenig elliptisch ausgezogen waren. Bei der Kugel Nr. 3 z. B. betrug ein Durchmesser 16,5 cm, der darauf senkrechte 16,0 cm. Ich habe der Berechnung den Mittelwerth zu Grunde gelegt. Vergleichsweise setze ich die Zahlen her, welche Boedeker einerseits aus einer Kirchhoff-schen Formel als Dämpfung für eine Kugel von 10 cm Durchmesser berechnet und andrerseits mittelst der Drehwagen-Methode experimentell gefunden hat:

Durch Rechnung fand er:

$$\delta = 0{,}00121.$$

Durchs Experiment fand er:

$$\delta = 0{,}00289.$$

Er fügt selbst hinzu:

„Es zeigt sich also ein bedeutender Unterschied zwischen dem beobachteten und berechneten Werthe, welcher beweist, dass die angewandte Beobachtungsmethode weit entfernt ist, die reine Wirkung des Luftwiderstandes auf die Dämpfer erkennen zu lassen. Der hauptsächlich störende Einfluss wird einmal von dem freilich unentbehrlichen Träger und von der Anwendung zweier Kugeln statt einer herrühren, sodann muss nothwendiger Weise ein Unterschied in dem Verhalten der in dem Kasten eingeschlossenen und der unbegrenzten Luft bestehen, für welche die theoretischen Formeln entwickelt sind und allein strenge Gültigkeit haben".

Sämmtliche von Boedeker hervorgehobenen Fehlerquellen fallen bei der von mir angewandten Methode fort.

Am Schlusse dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Ketteler für die wohlwollende Anregung, welche er mir während der Arbeit zu Theil werden liess, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Bewegung einer Aehre in einem tönenden Glasrohr.

Von

Dr. Fr. Fuchs,

Professor der Jatrophysik in Bonn.

Eine Aehre, die in passender Richtung in den Hemdärmel gesteckt wird, kriecht, wie die meisten Leser dieser Blätter aus ihrer Jugendzeit wissen werden, am Arme empor und kommt schliesslich am Unterschenkel wieder zum Vorschein. Die Bewegung wird verursacht durch Verschiebungen der Haut und deren Bedeckung in Folge von zufälligen Zusammenziehungen der willkürlich bewegbaren Muskeln[1]). Die Aehre erhält hierbei eine Reihe von unregelmässigen, bald in dieser, bald in jener Richtung erfolgenden Stössen, welche sich gegenseitig aufheben würden, wenn das Gebilde den angreifenden Kräften einen von deren Richtung unabhängigen Widerstand darböte. Nach der Stellung der Grannen können aber nur die Stösse zur Wirkung kommen, welche die Aehre in der Richtung von der Spitze zur Basis fortzutreiben suchen. Es findet also unter den Bewegungsursachen gewissermaassen eine Auslese statt, wodurch eine fortschreitende Bewegung des gestossenen Körpers zu Stande kommt.

---

1) Die durch äussere Reize erregbaren Hautmuskeln scheinen bei dem Vorgange unbetheiligt zu sein. Denn die Aehre bleibt unverrückt auf dem Vorderarm liegen, wenn dieser ruhig gehalten wird, während sie bei Bewegung des Armes oder der Hand sofort zu wandern anfängt.

Auf demselben Umstande beruht der folgende Versuch, welcher dazu dient, die Bewegungen eines tönenden Rohres sichtbar zu machen.

Ein Glasrohr von geeigneter Weite wird, nachdem es in der Mitte zwischen Korken in den Schraubstock gespannt und eine Aehre mit der Basis nach innen eingeschoben ist, wiederholt mittels zwei angefeuchteter Korke angerieben, wodurch seine Wandung in tönende Schwingungen versetzt wird. Die Aehre wandert dann von dem einen Ende des Rohres zum anderen, schnell in Sprüngen von einigen Centimeter Länge in der Nähe der Enden, langsamer in der Mitte, wo der Schwingungsknoten liegt.

Die Bewegung wird in diesem Falle hervorgerufen durch Longitudinalschwingungen, welche die Aehre abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen zu verschieben suchen. Wegen des einseitigen Reibungswiderstandes kommt aber nur die Hälfte der Stösse zur Geltung, während die andere Hälfte wirkungslos von den Grannen abgleitet.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1885.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Die Mitgliederzahl, welche am Schlusse des vorigen Jahres 95 betrug, verminderte sich durch Todesfälle um 2. Es wurden der Gesellschaft durch den Tod entrissen Herr Prof. Dr. Andrä, langjähriger Secretär der Gesellschaft, und Herr Major a. D. Adolf von Bülow. Durch Verzug verlor die Gesellschaft den Herrn

Prof. Dr. Hertwig, berufen nach München.

Ihren Austritt aus der Gesellschaft erklärten die Herren

von Freeden,
Geh.-Rath Delius,
Inspektor Bouché.

Dagegen wurden neu aufgenommen die Herren

Freiherr von Kittlitz Geh.-Rath Dr. Gandtner	am 8. Juni.
Jordano Machado	am 6. Juli.
Amtsrichter Buix	am 16. November.
Apotheker Sahlmann	am 7. Dezember.

Die Zahl der Mitglieder beträgt also am Schlusse des Jahres 1885 noch 94.

Die statutenmässigen allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft fanden am 5. Januar, 4. Mai und 9. November statt. Es wurden in denselben 11 Vorträge gehalten, nämlich 3 von Herrn Pohlig, 2 von Herrn von Lasaulx und je einer von den Herren Bertkau, Binz, Blanford, Brandis, Finkelnburg und Hintze.

Die naturwissenschaftliche Sektion hielt ausserdem noch die nach dem vorigjährigen Beschluss vorgeschriebenen 8 Sektionssitzungen ab mit im Ganzen 44 Vorträgen, an denen sich betheiligten die Herren vom Rath mit fünf, Pohlig mit vier, Bertkau, Brandis, von Dechen, Klinger, von Lasaulx, Rauff, Schlüter mit je drei, Dafert, Follmann, Kreusler, Seligmann mit je zwei und Anschütz, Finkelnburg, Gurlt, Häusler, Hintze, Rein mit je einem Vortrag.

Die Veröffentlichung der Sitzungsberichte in der Kölnischen Zeitung fand regelmässig statt und ist die Section auch in diesem Jahre der Redaction dafür zu Dank verpflichtet, dass dieselbe bemüht war, die Veröffentlichung in der Regel noch innerhalb des Monates, in welchem die Sitzung stattfand, zu bewirken. Beim Jahresschluss waren alle Sitzungsberichte in der Zeitung publicirt.

Der Druck der Sitzungsberichte ist ziemlich vorschriftsmässig erfolgt. Die Ausgabe der Sitzungsberichte für Januar, Februar, März konnte Ende Mai, die der Monate Mai, Juni und Juli Ende Oktober erfolgen. Das dritte Heft wird spätestens im Februar 1886 zur Ausgabe gelangen. Damit ist bei dem Umfange der einzelnen Hefte, welche z. Th. ca. 10 Bogen umfassen, eine gewiss befriedigende Schnelligkeit der Publication erreicht.

Als Vorstand der Section fungirten im Jahre 1885 Prof. von Lasaulx als Director, Prof. Bertkau (als Secretär und Rendant) bis zum Tode des Herrn Prof. Andrä diesen vertretend. In der Dezembersitzung wurden für 1886 Prof. von Lasaulx zum Direktor, Prof. Bertkau zum Secretär und Rendanten wiedergewählt.

Medizinische Section.

Jahresbericht von 1885.

Die Section hat im Jahre 1885 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

19. Januar. Dr. Barfurth, über Glycogen.

Prof. Trendelenburg, Gaumenspalte mit Vorstellung.

Dr. Aron, Cocain in der Ophthalmologie.

Prof. Doutrelepont, Lupus und Tuberculose.

Prof. Finkelnburg, 1. Phenylborsäure. 2. Phthisisverbreitung in Itatien 1883.

23. Februar. Prof. Ribbert, Spaltpilze in der Darmwand des Kaninchens.

Dr. Wolffberg, Cholera in Spanien.

Dr. Rumpf, Gehirnkrankheiten in Folge von Syphilis.

16. März. Prof. Doutrelepont, Behandlung der Syphilis durch Harnstoff-Quecksilberverbindung.

Prof. Koester, Tuberculöse Kniegelenkentzündung.

Dr. Leo, Perforation käsig ulcerirter Bronchialdrüsen in die Trachea und Art. pulmonalis.

18. Mai. Geh.-R. Rühle, Gedenkrede auf Henle.

Dr. Rumpf, Fall von Neuritis mit Vorstellung.

Prof. Koester, Magenverblutung bei Carcinoma ventriculi.

Geh.-Rath Rühle über Magenblutungen.

Prof. Nussbaum, Zellentheilung.

Prof. Ribbert (Höning), Bacillen bei Darmtuberculose.

Discussion über Aetiologie der Tuberculose.

Dr. Barfurth, Glycogen in Infusorien.

Prof. Doutrelepont, Bacillen bei Syphilis.

22. Juni. Prof. Doutrelepont, Fall von fortschreitendem Hautbrand mit Narbenbildung (Keloid).

Prof. Binz, 1. Schlafmachende Wirkung fettsaurer Salze. 2. Vergiftung durch Benzin. 3. Cocablätter und Cocaïn.

Prof. Ribbert, Elimination von Spalt- und Schimmelpilzen mittelst Umhüllung durch weisse Blutkörperchen und Ausscheidung durch die Nieren.

Dr. Ungar, Plattenculturen aus Trinkwässern.

20. Juli. Prof. Doutrelepont, Demonstration von Bacillen bei Syphilis.

Dr. Schmitz, Menthol.

Dr. Leo, Anwendung von Cocablättern bei Diabetes.

23. November. Prof. Doutrelepont, Fall von Herpeszoster grangraenosus recidivus.

Prof. Ribbert, Künstliche Erzeugung von Endocarditis.
Prof. Trendelenburg, Nierenexstirpation.
Dr. Scheven, über dasselbe.
Prof. Ribbert, Demonstration beider Tumoren.

14. December. Dr. Wolffberg, Ueber Kuhpockenimpfung.
Dr. Ungar, Icterus catarrhalis bei Kindern.
Dr. Rumpf, Syphilisationsgeschwulst der arteria basillaris.

In der Sitzung am 22. Juni wurde Sanitätsrath Dr. Lent in Köln zum auswärtigen Mitglied erwählt.

In der am 14. December vorgenommenen Vorstandswahl für 1886 wurde:

Geh.-Rath Binz zum Vorsitzendeu,
Dr. Leo zum Secretär,
Dr. Zartmann zum Rendanten gewählt.

Mitgliederbestand Ende 1884	74
Abgang durch Tod 2: Velten. Rautenstrauch. Durch Wegzug 7: Hertwig, Schütz, Hartmann, Delhougne, Reckmann, Frickhöffer, Wulffert.	9
Rest	65
Zugang: Braun, Scheven, Cajetan, Kremer, Springsfeld, Bender.	6
Bestand Ende 1885	71.

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Section.

Allgemeine Sitzung am 4. Januar 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Die Sektionsdirektoren Binz und von Lasaulx erstatten Bericht über den Stand der Gesellschaft im Jahre 1885; s. oben.

Da sich aus den Berichten das Ueberwiegen von Mittheilungen mineralogischen und geologischen Inhaltes ergeben hatte, so beschliesst die Gesellschaft, auf Anregung v. Lasaulx', durch ein Cirkular, mit dessen Abfassung letzterer beauftragt wird, zu einer Betheiligung der Vertreter der verschiedenen Naturwissenschaften und Disciplinen der Medizin, auch an den allgemeinen Sitzungen, aufzufordern.

Prof. v. Lasaulx berichtete über die Ergebnisse einer im mineralogischen Institut von Herrn F. H. Hatch ausgeführten Untersuchung der Gesteine der Vulcangruppe von Arequipa.

Die Vulkangruppe von Arequipa besteht aus 6 selbständigen Krateren, welche in geringer Entfernung von einander nördlich von der Stadt Arequipa gelegen sind. Die Stadt selbst liegt in 16° 24′ 28″ s. Br. und 74° 21′ 00″ Länge in einer von Gebirgsketten begrenzten Ebene, die 2392 M. über dem Meeresspiegel sich erhebt. Die 6 Vulkane, welche die nördliche Grenze dieser Ebene bilden, heissen Misti, Pichu-pichu, Charchani, Omato, Uvillas und Viejo, wovon nur die ersten drei von Bedeutung sind und hier berücksichtigt werden.

El Misti oder der Vulkan von Arequipa (s. Br. 16° 20′) liegt etwa $22^1/_2$ Kilometer nordöstlich von der Stadt, welche auf seinem untersten Abhange gebaut ist. Die Angaben über seine Höhe schwanken von 5600 M. bis 6201 M. Von der Stadt aus steigt der mit Aschen und Gesteinsblöcken bestreute Boden, welcher nach Stübel aus einem weissen quarzführenden Bimsteintuff[1]) besteht, nur ganz allmählich bis zum Fuss des Misti. Die steilen Abhänge dieses ausserordentlich symmetrischen Kegels sind mit Blöcken von

1) Diesen Tuff haben ältere Beobachter, wegen seiner dichten Beschaffenheit und der grossen Einsprenglinge von Quarz und Feldspath, für einen verwitterten Porphyr gehalten; denn die Beschreibung des Porphyrs, welcher nach Leopold von Buch Gesammelte Werke Bd. III p. 611 die Unterlage des Misti bildet, passt ziemlich genau auf einen verkieselten Tuff.

Andesit, Bimstein und Obsidian zusammen mit schwarzen Aschen und vulkanischem Sand bedeckt. Weiter hinauf werden dieselben sehr schroff und mit Eis überzogen. Der schneebedeckte Gipfel ist zu Zeiten von leichten Rauchwolken verhüllt, die wahrscheinlich doch nur aus feinen durch den Wind aufgewirbelten Aschen und Staub bestehen. Von der letzten Eruption sind keine Berichte vorhanden; allein die Beschaffenheit des umgebenden Bodens und die Menge der herumliegenden Gesteinsblöcke beweisen, dass der Vulkan mehrere Male die Gegend mit seinen Laven überfluthet hat. Bei stärkeren Erdbeben steigen aus dem Vulkan Feuer und Rauchsäulen empor. Obwohl die Besteigung des Misti grosse Schwierigkeiten bietet, ist sie doch von drei verschiedenen Reisenden glücklich ausgeführt worden. Im Jahre 1796 erstieg ihn Thaddäus Hänke, der Botaniker der Expedition von Malaspina. Ihm folgte, im Jahre 1811, Samuel Curzon, ein Amerikaner. Nach Curzon erstieg ihn wieder (erst im Jahre 1847) Dr. Weddel, ebenfalls ein Botaniker. Nach den Berichten dieser Beobachter muss der Krater des Misti ein ganz enormer sein. Einer Schätzung von Curzon zufolge ist derselbe etwa 1800 F. von SO. nach NW. und 800 F. von SW. nach NO. Der Kraterrand ist von Felsen umgeben, die auf der Westseite eine Höhe von 300—450 Fuss erreichen.

Der Vulkan Charchani, ein in die Länge gezogener zackiger Berg liegt in 16° 11′ S. Breite, etwa 33½ Kilometer nördlich von Arequipa und ist von dem Misti durch das tiefe Thal des Rio Quilca getrennt. Im südöstlichen Theil des Gipfels glaubte Curzon einen grossen Krater zu sehen. Nach schriftlichen Notizen von Dr. Stübel liegen die mächtigen Lavenströme des Charchani über quarzführendem Bimsteintuff und bedecken auch Aschenschichten.

Der Vulkan Pichu-pichu liegt in 16° 25′ S. Breite, etwa 30 Kilometer im Osten von Arequipa. Der Gipfel dieses Berges ist sehr ausgebreitet und scheint ebenfalls einen Krater einzuschliessen.

Die beiden Vulkane Charchani und Pichu-pichu scheinen durchaus selbstständige Vulkane mit eigenen Krateren zu sein, die mit dem Misti auf einer gemeinsamen Spalte entstanden.

Die durch diese Vulkane gebildete Cordillere ist von dem Meer durch zwei oder drei kleine (circa 3000 F. hohe) Gebirgsketten getrennt. Die erste (Cerros de Caldera), nicht weit von Arequipa, ist durch ein dichtes, grünlich-weisses, altkrystallinisches Gestein gebildet. Die letzte dieser Ketten, welche vom Meer bespült wird, besteht aus einem grobkörnigen Granit, der aus rothem Feldspath, milchweissem Quarz und etwas Glimmer zusammengesetzt ist. Dieser Granit, von welchem leider keine Stücke vorliegen, tritt am Fusse der Anden überall auf, aber nirgendwo bildet er Berge von beträchtlicher Höhe. Von dem zuerst genannten Gesteine liegen aber Stücke vor. Dieselben stammen von dem Cerro Tingo und

dem Cerro Sachaca her. Das Gestein stellt ein weisses, hartes, dichtes Gemenge von Plagioklas, Quarz und Augit dar, das sich wahrscheinlich den quarzhaltigen Augitsyeniten am besten anreiht. Aederchen von Kalkspath durchsetzen das Gestein und bewirken, dass dasselbe ein deutliches Aufbrausen mit Salzsäure giebt. Aus dem Augit ist Uralit entstanden, welcher an vereinzelten Stellen dem Gestein eine grüne Farbe verleiht. U. d. M. erkennt man folgende Gemengtheile: Plagioklas, Orthoklas (?), Quarz, Augit, Uralit, Kalkspath, Anatas und Zirkon.

Die Gesteine des Vulkans Charchani.

Die Lavenströme des Cerro Charchani, welche durch einen Eisenbahndurchschnitt deutlich aufgeschlossen worden sind, scheinen ohne Ausnahme aus Hornblendehypersthenandesit zu bestehen.

Die vorliegenden Stücke sind von mehr oder weniger poröser und schlackiger Beschaffenheit. In einer theils grauen, theils braunen Grundmasse liegen grosse porphyrisch ausgeschiedene Feldspatheinsprenglinge. Eine Analyse der sorgfältig von der Grundmasse geschiedenen Feldspathbruchstücke ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	57,81 %
Al_2O_3	27,62 „
CaO	6,06 „
Na_2O	6,25 „
K_2O	3,05 „
Glühverlust	0,25 „
	100,54 %.

Sp. Gewicht = 2,68.

Es entspricht dies nahezu dem Mischlingsfeldspath Ab_1 An_1 also ein Andesin von normaler Zusammensetzung.

U. d. M. erkennt man folgende Gemengtheile: Plagioklas, Hornblende, Hypersthen, Augit, Magnetit und Zirkon.

Der Hypersthen characterisirt sich durch seinen starken Pleochroismus und durch seine parallele und senkrechte Orientirung. Vom monoklinen Augit unterscheidet er sich am besten durch die Lage der optischen Axen, welche in den beiden Pyroxenen eine sehr verschiedene ist.

Eine farblose Glasbasis umgiebt die Einsprenglinge und die verschiedenartigen Mikrolithe, von welchen besonders die Feldspathleischen Andeutungen einer fluidalen Anordnung zeigen.

Die Gesteine von Misti.

Die Gesteine des Misti sind durch 53 Stücke vertreten. Dieselben wurden z. Th. anstehend in einem Steinbruch an dem SW.-Fuss, z. Th. als lose Blöcke, ebenfalls am SW.-Fuss von Dr. Stübel gesammelt. Ueber die ersten schreibt derselbe in einer den Hand-

stücken beigelegten Notiz: „Die sämmtlichen Stücke stammen von der Lavamasse, welche mit stromartigen Verlängerungen das Fundament des Misti bildet. Die verschiedenen Varietäten repräsentiren verschiedenartige Ausbildungen einer und derselben Masse. Die Strommasse ist auch wegen ihrer inneren Schichtung beachtenswerth. Die Schichten sind z. Theil steil einfallend und gebogen — deutlicher Beweis, dass Schichtung nicht bloss durch Uebergiessung, sondern auch dadurch hervorgerufen werden kann, dass sich verschiedene Partieen einer und derselben Masse mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen. In dem Steinbruch findet sich an einer Stelle ein sehr verbreiteter Ueberzug von Hyalit auf allen Klüften. Die Bildung desselben rührt wahrscheinlich aus der Zeit, wo diese Lavamasse sich in der Abkühlung befand, und wurde durch die Existenz von warmen Quellen bedingt.“

Das anstehende Gestein ist ein Hypersthen-Augitandesit. Die verbreiteteste Varietät bildet ein dunkles, etwas poröses, feinkörniges Gestein. Die glasigen Feldspatheinsprenglinge erreichen nur selten eine Grösse von 3 mm; meist sind sie circa 1 mm gross. Die Hauptmasse bildet ein dunkles glänzendes Glas. In der Grundmasse porphyrisch ausgeschieden, liegen die mittelgrossen Feldspatheinsprenglinge, Krystalle und Körner von Hypersthen, vereinzelt Augit und Körnchen von Magnetit; Quarz ist nicht vorhanden.

Das Gestein wird wegen seiner Härte zu Trottoirsteinen verwendet. Diese Härte verdankt es z. Th. einer Durchkieselung mit Opal und Chalcedon. Die Klüfte sind vielfach mit Lagen von Kieselsinter, kohlensaurem Kalk und Hyalit ausgefüllt. Einige der Stücke sind mit einem bis zu einem halben Zoll dicken Opalabsatz bedeckt. Vielfach hat sich die Kieselsäure als kleine braune Häutchen von Opal oder als wasserklare Hyalitkügelchen auf alle kleine Zwischenräume des Gesteins ausgeschieden. Auch sind die grösseren Hohlräume mit traubenförmigen kugeligen Massen von Hyalit ausgefüllt.

Ueber den Grad der Durchkieselung giebt die analytische Untersuchung Aufschluss. Die Bauschanalyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	60,09 %
Al_2O_3	19,04 „
Fe_2O_3	3,14 „
FeO	1,89 „
CaO	2,91 „
MgO	4,20 „
K_2O	2,95 „
Na_2O	5,26 „
H_2O	0,98 „
	100,46.

Dieser hohe SiO_2-Gehalt erklärt sich durch die Annahme einer

Durchkieselung, welche durch Kochen mit Kalilauge bestätigt wird. Von dem Gesteinspulver löste sich nach einstündigem Kochen mit Kalilauge 10,39%. Eine Analyse des Rests ergab einen Kieselsäuregehalt von 56,57%. Rechnet man diesen Prozentsatz auf die ursprüngliche Gesteinsanalyse um und zieht ihn dann von dem gesammten Kieselsäuregehalt ab, so bleibt 4,22% als die Menge der freien (im Gestein ungebundenen) Kieselsäure. Bei der Annahme, es sei nur Hyalit vorhanden, würde dieses 12,30% wirklich vorhandener freier Kieselsäure entsprechen. Zieht man nun letztere Zahl von 60,09 ab und rechnet auf 100 wieder um, so bekommt man 54,72% als den wirklichen Gehalt des Gesteins an gebundener Kieselsäure. Die Zahl ist offenbar zu niedrig, woraus wir schliessen können, dass die freie Kieselsäure nicht allein als Hyalit, sondern auch in der Form von Opal vorhanden sei, was übrigens mit der Beobachtung übereinstimmt.

Die übrigen von Dr. Stübel am SW.-Fuss gesammelten Stücke stammen von losen Blöcken her. Dieselben ergaben sich durch die mikroskopische Untersuchung als sehr verschieden in ihrer mineralogischen Zusammensetzung. Sie stellen also jedenfalls verschiedene Laven des Misti dar; aber ob sie älteren im Innern des Vulkans zur Erstarrung gelangten Laven angehören, oder einmal die Abhänge herunter flossen, muss natürlich dahingestellt bleiben. Von 25 untersuchten Stücken enthielten 9 nur Hornblende, 1 Hypersthen und Augit, 2 Hypersthen und Hornblende und 13 alle drei Mineralien. Also bilden sie 4 verschiedene Andesittypen:

1. Hornblende-Andesit,
2. Hypersthen-Augit-Andesit,
3. Hornblende-Hypersthen-Andesit,
4. Hornblende-Hypersthenaugit-Andesit.

Die Gesteine von Pichu-pichu.

Die 70 Stücke von Pichu-pichu wurden alle als lose Blöcke und Gerölle in dem Flussbett des Rio Pancarpata aufgefunden. Dieselben zeigen, wie mannigfach die Andesite der Cordilleren ausgebildet sind. Ihre Farben variiren von pechschwarz und grau zu allen Schattirungen von roth und braun. Die Structur ist fein- bis grobkörnig oder pechsteinähnlich und glasig bis porös und schlackig. Ebenso variiren sie mit Bezug auf ihre Gemengtheile: unter 35 Stücken, von welchen Schliffe hergestellt wurden, sind folgende Gesteinsvarietäten vertreten:

1. Hornblende-Andesit (1).
2. Hornblende-Augit-Andesit (10).
3. Hornblende-Hypersthen-Andesit (4).
4. Augit-Andesit (5).

5. Augit-Hypersthen-Andesit (2).
6. Hornblende-Augit-Hypersthen-Andesit (13).

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, wie zwecklos eine einfache Eintheilung in Hornblende- und Pyroxenandesit bei diesen Gesteinen sein würde; denn die Gesteine mit viel (uneingeschmolzener) Hornblende und wenig Augit gehen allmählich, einerseits durch Abnahme der Hornblende, anderseits durch Zunahme des Augits oder Hypersthens in Pyroxenandesit über; so dass es schwer sein würde, die beiden Gruppen scharf von einander zu trennen. Bei den Andesiten aus dem Siebengebirge bei Bonn hat Prof. von Lasaulx dieselben Uebergänge beschrieben und wohl zuerst auf diesen Zusammenhang der Endglieder dieser Gruppen hingewiesen. (Sitzungsber. Niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1884. S. 154.

Gesteine aus der Tuffformation.

In dem Thal, in welchem die Bäder von Yurac (7 Leguas NNO. von Arequipa) liegen, wurden viele lose Stücke gesammelt, welche aus dem quarzführenden Bimsteintuff herstammen. Dieselben sind theils Stücke von Laven, die den schon beschriebenen gleichen, theils sind sie Obsidian und spherulitische Gläser.

Gesteine und Tuffe, welche unter den vulkanischen Produkten der Vulkane liegen.

Die quarzführenden Bimsteintuffe, welche bei Yurac und in der Gegend von Arequipa vorkommen, sind älter als die vulkanischen Ablagerungen. Sie setzen sich aus einem Gemenge von kleinen Glas- und Feldspathbruchstücken mit vereinzelten grossen Quarzkörnern und massenhaften Bimsteinbruchstücken zusammen. Die Gemengtheile sind durch Chalcedon häufig zu einer sehr harten Masse verkittet.

Wenig unterhalb der Bäder von Yurac findet sich eine ältere Sedimentformation, welche den vulkanischen Tuffen zur Unterlage dient. Dieselbe besteht aus einem lichtbraunen, feinkörnigen Quarzit, welcher Körnchen und Fragmentchen von Zirkon, Rutil, Turmalin und Glimmer führt.

Der Vortragende legt sodann eine Reihe von Stücken vor, welche das Auftreten von feuerfesten Thonen und Pholerit auf der Steinkohlengrube Ruben bei Neurode in Schlesien erläutern und welche er der Güte des Herrn Bergrath Kahlen verdankt. Mit dem durch Nickel grün gefärbten Pholerit kommen Kobaltblüthe, Haarkies, Kupferkies, Arsennickel vor, auch enthält er Titansäure und Vanadin. Der Thon entsteht zum Theil aus Gabbro, welcher hier im Liegenden des Flötzzuges auftritt und auf diesen sind auch die genannten metallischen Verbindungen zurückzuführen. Die grosse

Mächtigkeit und die vortreffliche Qualität des feuerfesten Thones geben diesem Vorkommen eine grosse technische Bedeutung. Endlich spricht derselbe Vortragende über die Vermehrung der Meteroritensammlung des mineralogischen Museums und legt ein neuerdings am Glorieta Mountain in der Nähe von Canoncito, Santa Fe County in Neu-Mexico (im Mai 1884) gefundenes Meteoreisen vor, welches, von dem Vortragenden geätzt, sehr schön die oktaëdrische Structur und die dadurch bedingten Widmannstättenschen Figuren zeigt.

Professor Schaaffhausen spricht über neuere Funde roher Schädel, die mit dem aus dem Neanderthale verglichen worden sind. Der eine ist in der Einhornhöhle bei Harzberg mit rohen Topfscherben, einem polirten Steinbeil und Knochengeräthen gefunden. Wiewohl in seiner Nähe nach Struckmann[1]) noch Sachen aus Bronze und Eisen lagen, ist es doch nicht wahrscheinlich, dass diese mit ihm gleichalterig sind. W. Krause hat das Schädelstück beschrieben[2]). Er meint mit Virchow, die Neanderthaler Hirnschale, womit er diesen Schädelrest vergleicht, sei eine durch pathologische Einwirkungen veränderte typische Form; er möge doch sagen, was daran pathologisch und was typisch ist!

Die fliehende Stirne, die Niedrigkeit des Schädelgewölbes, das starke Vortreten der Augenbrauenbogen, die er selbst als die bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten der Neanderthaler Hirnschale bezeichnet, können doch nicht durch frühzeitige Synostose der unteren Enden der S. sagittalis hervorgebracht sein. Dass immer wieder Menschenreste aus ältester Zeit diese rohe Bildung aufweisen, sollte doch endlich die Widerstrebenden überzeugen, dass hier eine primitive Schädelform vorliegt. Bereits im Jahre 1873 habe ich in Brüssel die Umrisse solcher Schädel über einander gezeichnet. C. r. du Congrès, p. 535, Pl. 90, denen man nun noch einige hinzufügen könnte. Die von Spengel beschriebenen neanderthaloiden Schädel haben damit nur eine entfernte Verwandtschaft. Wenn Krause sagt, dass er an der eine Fraktur des Stirnbeins umgebenden röthlich gefärbten Stelle unter dem Mikroskop kleinste Haematoidinkrystalle erkannt habe, wie sie in fossilen Knochen nicht selten anzutreffen seien, nur irrthümlich seien solche schon für fossile Blutkörperchen ausgegeben worden, so bemerke ich, dass ich die Blutscheibchen in fossilen Knochen wiederholt nachgewiesen[3]) und dieselben aus einem Mammuthknochen von Rolandseck, der sich im Poppelsdorfer Museum befindet, in einer Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft

1) Archiv für Anthrop. XIV. 1883. S. 191 u. XV. S. 403.

2) Archiv für Anthrop. XV. 1884. S. 412 und Monatsschrift für Anat. u. Histol. II. 1885. S. 193.

3) Köln. Zeit. 2. Sept. 1863. II. Verh. des n. V. 1864. S. 92.

unter dem Mikroskop vorgezeigt habe. Bei dieser Demonstration bemerkte auffallender Weise Herr Max Schultze, dass er sich bei Lampenlicht ein Urtheil über Blutscheiben nicht zutraue.

Der andere Schädel, von R. Owen[1]) beschrieben, ist 34 F. unter der Oberfläche in einer Sandschicht im Herbst 1883 beim Ausgraben der Docks zu Tilbury auf dem Nordufer der Themse aufgefunden worden. Er gehört dem Fundort entsprechend einer älteren Zeit an als der erste und seine Bildung steht auch etwas tiefer. Er drückt, wie Owen sagt, grosse Muskelkraft und geringe geistige Begabung aus. Die Hirnwindungen waren wenig zahlreich und schwach angedeutet. Die dem Torcular Herophili (Sinus quartus) entsprechende Depression fehlt. Nach Rüdinger[2]) kann von einem Zusammenfluss der Hirnsinus nach der alten Vorstellung nicht die Rede sein, indem die beiden Blutbahnen des Gehirns, die eine, von der Oberfläche desselben kommend und aus dem oberen Längenblutleiter in den Sinus transversus major übergehend und die andere, aus dem Innern kommend und von dem engern Sinus transversus aufgenommen an der Protuberantia interna Ossis occipitis sich ausweichen, jedoch nicht so, dass die beiden Bahnen vollständig von einander getrennt erscheinen. Die Crista occipitalis ist stark. Owen hätte noch den auffallend geraden Verlauf des oberen Randes der Schläfenschuppe und die sehr einfachen Nähte als Merkmale niederer Bildung anführen sollen. Das Vorhandensein eines Trochanter tertius am oberen Theil der Linea aspera ist eine theromorphe, nicht eine pithekoide Bildung und deutet nur auf Muskelstärke des Glutaeus maximus, von dem ein Theil sich daran setzt. Er fehlt den Anthropoiden, ist aber beim Pferd und Rhinoceros, wo er tiefer steht, besonders stark entwickelt. Dass er auch am vorgeschichtlichen Menschen vorkommt, kann nicht auffallen. Virchow erwähnt unter den vorrömischen Knochen von Auvergnier[3]) einen mit Trochanter tertius. Der Neanderthaler hat an der entsprechenden Stelle einen leichten Höcker. Die fehlenden Mahlzähne des Mannes von Tilbury deuten auf höheres Alter, wie es bei den ältesten Menschenresten schon so oft beobachtet worden ist.

Dr. Flight's chemische Analyse ergab nach Behandlung eines Knochens vom Tilbury-Skelet mit Salzsäure 86.98 lösliche Theile, 11,63 unlösliche organische Materie und 1,39 unlösliche Mineralien. Frémy erhielt für die beiden letzten Substanzen in fossilen Thierknochen 11,63 und 1,4. Wenn Flight in seiner Analyse von Schewere's Kestrin osseine spricht, so ist das eine Entstellung

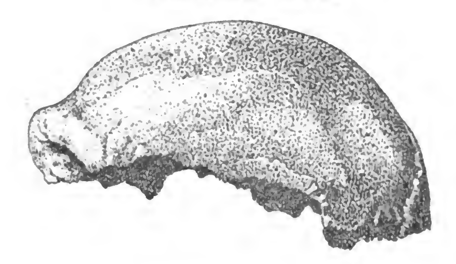
1) Antiqu. of man, Discovery of a human skeleton at Tilbury. London 1885.

2) Monatsschrift für Ohrenheilkunde 1874. No. 12.

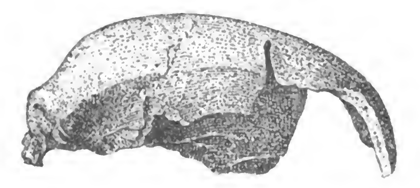
3) Bericht über die Anthr.-Vers. in Frankfurt 1882. S. 100. Vgl. C. M. Fürst, Archiv f. Anthrop. XIII, 1881. S. 321.

des Namens Scheurer-Kestner. R. Owen weist den Schädel der Mammuthzeit zu. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der vorgeschichtliche Mensch das Mammuth in Fallgruben getödtet haben kann, wie nach Livingstone die Neger am Zambesi den Elephanten erlegen. Mit Unrecht schliesst er sich der Meinung Quatrefage's an, welcher sagte[1], die Umstände, unter denen der Neanderthaler Schädel gefunden sei, gestatteten nicht, das geologische Alter desselben mit Sicherheit anzugeben. In einer Gegend, deren Höhlen auf ihren Inhalt so genau untersucht sind, ist ein Fund im Höhlenboden, wenn auch menschliche Werkzeuge fehlen, ebenso gut bestimmbar, wie der in einer alten Flussanschwemmung. Bei dem

Neanderthaler Schädel



Schädel von Tilbury



Vergleiche des Neanderthaler Schädels mit dem von Tilbury, die hier in $^1/_3$ Grösse abgebildet sind, ergiebt sich sofort, dass jener weit roher gebildet ist als dieser. Dies gilt auch in Bezug auf alle anderen, die mit ihm verglichen worden sind. Es ist unbegreiflich, dass Owen in dem hässlichen Schädel des Bischofs von Toul[2]) mit

1) Hommes fossiles et hommes sauvages, Paris 1884.
2) Vgl. de Quatrefages et Hamy, Crania ethnica I, 1873, p. 29.

B. Davis eine sogenannte Affenform erkennen will, doch fügt er hinzu, solche Schädelformen von modernen Menschen seien Ausnahmen von der heutigen Regel; der Schädel von Tilbury scheint ihm eine typische Bildung der paläolithischen Zeit zu sein. Irrthümlich ist wieder seine Behauptung, die menschlichen Charaktere des Skeletes seien von denen der Quadrumanen bei den frühesten Rassen ebenso verschieden wie bei den spätesten und höchsten. Ist ihm unbekannt geblieben, was über das Schädelvolum der niederen Rassen, die Lage des Hinterhauptlochs, den Prognathismus, die Bildung des Nasengrundes und der Nasenbeine, die Mehrbewurzelung der Prämolaren, die Annäherung der Schläfenschuppe an das Stirnbein, den Torus occipitalis, die Form der Schädelnähte, die Krümmung der Wirbelsäule, die Beckenform, die Drehung des Humerus, die Länge des Radius, das Foramen in der Fossa olecrani, die Krümmung der Femora, die Platyknemie des Schienbeins, die Gelenkfläche des Metatarsus der grossen Zehe, das Vorspringen des Fersenbeines beobachtet worden ist? Schon einmal hat der hochverdiente Forscher in anatomischen Merkmalen eine trennende Kluft zwischen Mensch und Thier behauptet, hat aber damit keine Zustimmung gefunden. Er wollte[2]) den dritten Hirnlappen, das hintere Horn der Seitenventrikel und den Hippocampus minor nur dem Menschen zuweisen, während Schröder van der Kolk, Vrolik und Gratiolet diese Gebilde auch beim Affen beschrieben. Owen wiederholte 1860 noch einmal seine Ansicht, wurde aber von Huxley[2]) widerlegt. Dass die niedern Rassen und der vorgeschichtliche Mensch sich in vielen Merkmalen der thierischen Bildung annähern, ist durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt, die den Abstand zwischen Mensch und Thier zwar nicht aufheben, aber vermindern. Der Schädel von Tilbury mag der älteste in England gefundene Menschenrest sein, aber Holmes bemerkte schon, Athenaeum, 22. Aug. 1885, dass die von Worthington Smith im Alluvium der Themse gefundenen paläolithischen Werkzeuge älteren Ablagerungen angehören, und dass das Alluvium von Tilbury jünger sei.

Auffallend ist die Mittheilung von Martel und de Lanay an die Pariser Akademie (C. r. 9. Nov. 1885), dass sie im August menschliche Reste und Topfscherben als gleichzeitig mit Ursus spelaeus in der Höhle von Nabrigas gefunden hätten. Trotz einer Angabe von Joly aus dem Jahre 1835, dass er ein fast vollständiges Skelet des Höhlenbären, das nicht eingeschwemmt war, in fast 2 m Tiefe mit Topfscherben gefunden und trotz ähnlicher Angaben von Lartet, Christy, de Quatrefages, Hamy und Dupont in Bezug auf die Höhlen von Bize, Ponders, Souvignargues, Aurignac und

1) Journ. of the Proceed. of the Linn. Soc. II. 1857. p. 19.

2) Zeugnisse über die Stellung der Menschen in der Natur. Braunschweig 1863. S. 128.

die des Lessethals behaupten Mortillet, Cartailhac, Cazalis de Fondouce und Truat, dass der Mensch aus der Zeit der geschlagenen Steine nicht den geringsten Versuch in der Töpferei gemacht habe. Dem Redner ist kein einziger Fall bekannt, dass sich in den westfälischen Höhlen in den tiefern Schichten des Bodens neben Mammuth und Rhinozeros Topfscherben gefunden hätten. Auch in der Ansiedelung von Andernach unter dem Bimsstein fehlt neben den zahlreichen Steinmessern jede Spur eines Thongeräthes. Die Fauna ist durch das Rennthier, das Pferd und das Schneehuhn bezeichnet. Jene Menschenreste der Höhle von Nabrigas sind ein Stück des linken Oberkiefers, eine Apophysis mastoidea, 7 Schädelstücke, die Thonscherben sind sehr roh und aus der Hand geformt und 0,016 dick. Auch die grössern geschlagenen Silexbeile werden gleichzeitig mit den Resten quaternärer Thiere gefunden, Prunières fand ein solches vom Typus St. Acheul mit Bärenknochen in einer Höhle des Dép. du Tarn. Unter gleichen Umständen wurde in der Klusensteiner Höhle 1869 das 218 mm lange Steinbeil derselben Form gefunden, das durch Freiherrn von Dücker in den Besitz des Redners gelangt ist. In Höhlenuntersuchungen ist eine Vermengung der Einschlüsse verschiedener Erdschichten so leicht, dass man alle früheren Angaben über Gleichzeitigkeit von Mammuthresten und Topfgeschirren für sehr zweifelhaft halten darf. Auch in Amerika ist die Frage aufgetaucht, ob der Mensch des oberen Missisippithales noch das Mastodon gesehen habe, vgl. 2 Annual Report of the bureau of Ethnology 1883, p. 153. H. W. Henshow beschreibt einen Elephant-Mound in Wisconsin und thönerne Rauchpfeifen, die einen Elephanten darstellen[1]. Das Mastodon ist in Amerika als gleichalterig mit dem Mammuth in Westeuropa anzusehen, es beweisen Funde, dass es noch mit dem Menschen gelebt hat, aber dass dieser Mensch schon Thongeräthe gefertigt haben soll, ist ebenso unerwiesen als es für die Zeit des Mammuth in Europa gilt. Der Redner glaubt, dass diese Thierbilder sich gar nicht auf das Mastodon, sondern auf den Elephanten Asiens beziehen und ein neuer Beweis für die Herkunft der alten Amerikaner aus Asien sind, die von dort die Vorstellung des Thieres mitgebracht haben. Schon vor einer Reihe von Jahren hat Hartogh van Zouteveen in den Mexicanischen Hieroglyphen das Bild eines Elephantenkopfes zu erkennen geglaubt, aber man entgegnete, der Kopf könne wegen Kürze des Rüssels der eines Tapirs sein. Diese Deutung passt aber nicht für die Thiergestalt des Mound und die der Thonpfeifen.

Zuletzt spricht er über ein Grabfeld der neolithischen Zeit in Merseburg, welches von Nagel seit 4 Jahren ausgebeutet wird. Die meisten Todten liegen auf der rechten Seite, was mehrfach, wenn

---

1) Vgl. Charles E. Putnam, Davenport, Jowa 1885.

auch selten beobachtet wurde, so bei Gelegenheit des 1880 abgehaltenen Lissaboner Congresses in dem Muschelhaufen zu Cabeiro da Arruda, den ich selbst besichtigte. In dem meist aus den Schalen von Cardium edule und Lutraria compressa bestehenden Speise-Abfallhaufen waren etwa 40 Todte bestattet, einige lagen in gekrümmter Lage mit angezogenen Knieen auf der Seite, andere waren langgestreckt, bei den Gebeinen lagen nur einige Silexmesser. In dem Muschelhaufen fand sich nicht die geringste Spur einer Topfscherbe, nur rohe Steingeräthe aus Quarzit und deren Nuclei, auch Platten von Glimmerschiefer mit Reibern, um Körner zu zermahlen. Carlos Ribeiro[1]), der die Grabstätte beschrieb, meinte, es könnten Bewegungen des Bodens nach der Bestattung die Lage der Skelettheile verändert haben. Diesen Eindruck machten die Skelette aber durchaus nicht, man muss vielmehr in dieser gekrümmten Lage eine alte Form der Bestattung sehen, was auch von der hockenden Stellung des Körpers gilt.

In einem Hügelgrabe bei Mühlhausen in Thüringen[2]) lag ein Todter im Hauptgrabe in gestreckter Lage, im Umkreis um ihn lagen im Hügel 17 Leichen gekrümmt auf der rechten Seite, als wenn jener ein Häuptling und diese vielleicht die bei seinem Begräbniss mit bestatteten Diener seien, die auf gewöhnliche Weise bestattet waren. Auch der Troglodyte von Mentone[3]) lag wie ein Schlafender auf der Seite, aber auf der linken. Seine Steingeräthe sind so regelmässig um ihn gelegt, dass man daraus schon schliessen kann, dass ihn der Tod nicht etwa im Schlafe getroffen hat, sondern dass er mit seinen Geräthen und Steinwaffen bestättet worden ist. Herr Nagel berichtete mir über seine Ausgrabungen in Merseburg wie folgt: „Die flachen Reihengräber dieses Todtenfeldes gehören der jüngeren Steinzeit an. Die Skelette liegen $1^1/_2$ bis 2 Meter tief, gewöhnlich mit stark angezogenen Beinen in der Richtung von Nord nach Süd, so dass sie, auf der rechten Seite liegend, mit dem Gesichte nach Osten gewendet sind. Die Beigaben bestehen zumeist in Gefässen verschiedenster Form und aus freier Hand gefertigt, aus durchbohrten Steinäxten und undurchbohrten Steinbeilen, aus Armringen von Marmor, Kopf-, Hals- und Armketten von durchbohrten Marmorscheibchen, auch aus Muschelschalen gefertigt, Armringen aus Hirschhorn, Halsketten von durchbohrten Thierzähnen, Amuletten von Knochen und Feuersteinmessern. Metallische Gegen-

---

1) Compt. rend. du Congrès de Lisbonne 1884. S. 282 und Pl. I und II.

2) Correspondenzbl. d. deutschen anthr. Gesellsch. 1873, Aug. S. 61 und Verh. des naturhist. Vereins 1877. S. B. S. 149.

3) Bericht über die Anthrop.-Vers. in Stuttgart 1872. S. 42.

stände sind während meiner vierjährigen Untersuchung nicht gefunden worden. Neben dem Gesicht des Ihnen übersandten Schädels befand sich eine runde Urne, 9 cm hoch und 11 cm breit, unten kugelig abgerundet, mit $7^1/_2$ cm grosser Oeffnung mit geschnürtem Rande und 3 Ansatzknöpfen. Genau über dem Kopfe lag ein Steinbeil von 23 cm Länge, an der Schneide 5 cm, am stumpfen Ende $3^1/_2$ cm breit, in der Mitte 23 mm dick. Das mürbe Skelet zerfiel beim Herausnehmen". Der mir übersandte Schädel ist weiblich und sehr mürbe. Er ist hellgrau von Farbe und die ihn noch stellenweise umgebende und die Schädelhöhle noch ausfüllende Erde hängt dem Knochen sehr fest an. Die Gesichtsknochen sind fein gebildet, der kleine Kinnhöcker ist vorspringend, die Linea nuchae schwach, der Schädel ist sehr prognath, dolichocephal und trotz seines Geschlechtes skaphoid und zeigt desshalb von hinten die Pentagonalform. Die Zähne sind stark abgeschliffen, die Kaufläche des mittlern oberen Schneidezahns ist 7 mm auf 9 gross, die des Eckzahns 7 auf 6. Doch sind alle Nähte offen. Der Schädel zeigt in hohem Grade eine posthume Verdrückung, die bei der Seitenlage des Schädels in der Erde leichter eintreten muss, als wenn das Skelet auf dem Rücken liegt und die Schädelbasis der Zusammendrückung von vorne nach hinten einen grossen Widerstand leistet. Er ist von der Seite in schiefer Richtung zusammengedrückt. Das Gesicht ist nach der linken Seite verschoben, das Foramen magnum steht desshalb nach rechts. Die linke Orbita steht 7 mm tiefer als die rechte, das linke Wangenbein ist eingedrückt und die linke Schläfe. Der rechte Gelenkast des Unterkiefers ist ausgetreten und nach hinten geschoben. Der Schädel ist 182 mm lang, 127 mm breit, sein Index also nur 65,3, seine gerade vordere Höhe ist 136 mm, die Länge des Stirnbeins ist 132 mm, der Scheitelbeine 128, der Hinterhauptschuppe 108 mm. Die Ohrhöhe ist 112, die obere Gesichtsbreite 99, die Wangenbreite zwischen den Nähten 84, die Oberkieferlänge 74, der Abstand der Stirnhöcker 55, die gerade Höhe des Gelenkastes des Unterkiefers 42 mm. Der leptorrhine Schädel hat nach Broca eine Nasenlänge von 48, eine Breite des Nasenlochs von 16 mm, so dass sein Nasen-Index 33,3 mm beträgt. Die Höhe des Nasenlochs ist 32, so dass der Index des Nasenlochs 50 mm beträgt. Jedes Nasenbein ist in seiner Mitte 4 mm breit, die Crista naso-facialis ist herabgezogen. Die Länge des Orbita ist 38, die Höhe, senkrecht auf ihr gemessen, 29 mm. Die S. sagittalis ist langzackig, die lambdoidea einfach, die linke Schläfenschuppe scheint das Stirnbein erreicht zu haben. Man wird zugeben müssen, dass die Schädelform in Uebereinstimmung steht mit den Grabfunden der neolithischen Zeit.

Dr. Pohlig berichtet über ein während der vergangenen Ferien von ihm untersuchtes Vorkommen eines Travertins mit *Elephas*

antiquus von Bilzingsleben bei Frankenhausen in Thüringen, welches sich als fünftes den vier übrigen, schon früher von Vortragendem hier besprochenen thüringischen, bei Weimar, Gotha, Mühlhausen und Tennstedt, äquivalent anreiht.

E. Kayser hat zuerst (Erläut. geol. Specialkarte, Blatt Kindelbrück 1884) den Travertin von Bilzingsleben kurz erwähnt; als Funde aus demselben nennt er *Equus*, *Rhinocerros Merckii* und *Capra* und sieht daher die Ablagerung als ungefähr gleichalterig mit der gleichartigen von Weimar an. Die Angabe von *Capra* scheint sich auf einen Hornzapfen in dem Besitz des dortigen Pfarrers zu beziehen, angeblich fossil, aber bei genauerer Untersuchung sich als entschieden recent erweisend; es wäre ein derartiger Fund auch sehr auffallend gewesen.

Die Lagerung des Travertins ist, wie Kayser bereits hervorhebt, ganz der aus den vier übrigen, älteren Travertinbecken Thüringens von mir früher berichteten entsprechend: in relativ bedeutender Höhe über dem Spiegel des heutigen Flüsschens an dem Thalgehänge, von Trogontherienschottern (Pohl.) bezw. Conglomeraten unterteuft und von Lös überlagert. Die Form des Travertins in dunklerer Farbe und unregelmässigeren festen Bruchsteinen, wie überhaupt das ganze Vorkommen entsprechen am meisten denjenigen von Tennstedt[1]), und nur die pflanzenreicheren Schichten ähneln mehr solchen von Tonna bei Gotha. Travertinsande finden sich nur in unbedeutenden Nestern.

Die bisher aus dem Bilzingslebener Travertin sicher nachgewiesenen organischen Reste sind folgende:

Elephas antiquus Falc., in dem Berliner Universitätsmuseum coll. Otto.

Elephas primigenius, in der Sammlung des Pfarrers zu Bilzingsleben.

Rhinoceros cf. *Merckii*, im Museum zu Halle und in des Redners Besitz.

Equus (nach Kayser).

Cervus elaphus, in des Redners Besitz; sehr häufig.

Die bisher dort gefundenen Rhinocerosreste weisen auf ein einziges, kleines (wohl ♀), aber ausgewachsenes Individuum, welches, gleich dem zu Mühlhausen gefundenen, wieder für sich einige Eigenthümlichkeiten zeigt; indess wird man letzteren, vorläufig wenigstens, nicht wohl höhern Rang, als denjenigen individueller Variation bei-

1) Die diluvialen Kalktuffe von Tennstedt scheinen bei Abfassung der Specialkarte übersehen worden zu sein.

messen dürfen. — Conchylien sind ebendort sehr häufig, besonders terrestrische, doch meist schlecht erhalten; ich konnte nachweisen:

Zonites subverticillus, häufig wie bei Tonna und Weimar,

— sp.? Etwas flacher und scharfkieliger, vielleicht Varietät,

Helix banatica (= *Canthensis* Beyr.),

— *Tonnae* Sdbg.,

sowie zahlreiche, noch jetzt dort lebende Arten. Wie bei Tennstedt, fehlen auch dort die *Belgrandien*. Zum Einsammeln von Travertinpflanzen bietet Bilzingsleben sehr günstige Gelegenheit; manche Schichten sind mit Blattabdrücken von *Corylus*, *Quercus*, *Acer*, *Cornus*, *Populus* oder *Betula* etc. etc. ganz erfüllt.

Die dortige Gegend ist auch bemerkenswerth als einer der Punkte Thüringens, wo sich Ansammlungen neolithischer Geräthe gefunden haben; die Sammlung des Pfarrers daselbst enthält Hunderte dieser steinernen Hämmer, Aexte und Beile aller möglichen Formen, Grössen und Materialien, von Pflugscharen, Meisseln, Bohrern etc. aus Stein, welche sämmtlich an Ort und Stelle auf den Aeckern zerstreut, meist beim Pflügen sich gefunden haben und noch finden; in der Nähe der Sachsenburgen mögen wohl damals gar manche Kämpfe um das thüringische Salz ausgefochten worden sein.

Dr. Pohlig spricht sodann über die Entstehungsgeschichte des Urmiasees in Nordpersien, wie derselbe sie aus den Ablagerungen an den Seeufern studiren konnte.

In der pliocänen Zeit, als die Vulkanberge der Umgebung noch sich bildeten und die knochenführenden Mergel von Maragha mit ihren Geröllteinlagerungen zum Absatz kamen, hatte der Urmiasee offenbar noch eine sehr viel bedeutendere Höhe und Ausdehnung, als heutigen Tags; denn jene Pliocänmergel erheben sich zu weit mehr als 100 Meter über das jetzige Niveau des Sees, und alle Verhältnisse weisen darauf hin, dass die Mergel sich in einer Ausbuchtung des Sees selbst niederschlugen, in welche die vom nahen Hochgebirge kommenden Wildströme einmündeten.

In der älteren, plistocänen Periode, als die gewaltigen, die persischen Hochgebirge umgebenden Schottermassen zur Ablagerung kamen, welche auf gesteigerte fluviatile Thätigkeit hindeuten, scheint die Stromstärke der von den westlichen Hochgebirgen kommenden Wildwässer die ganze Breite des heutigen Urmiasees quer durchschnitten zu haben; ich fand in den Kiesen, auf den Inseln sowohl, wie östlich von dem See unter den Travertinen, Gesteine, welche dem Sahendgebirge fremd sind und auf Ursprung weit von Westen her hindeuten.

Die anscheinend versteinerungsleeren, ihrer Lagerung nach jedoch als mittelplistocän bestimmbaren Travertine von Chanian-Gohgan und Maragha an der Ostküste, zwischen welchen beiden

Vorkommnissen sich noch vielfach kleinere an den Gebirgsgehängen befinden, weisen darauf hin, dass in dieser Zeit ebenfalls das Niveau des Urmiasees noch ein sehr viel höheres, dessen Umfang ein grösserer gewesen sein muss, als heute; denn auch für die mächtigen Travertinlager von Chanian-Gohgan, welche zu mehr als 50 Meter über dem gegenwärtigen Seespiegel sich erheben, machen die localen und mineralischen Verhältnisse es unzweifelhaft, dass selbige in einer Ausbuchtung des Sees an der Mündung kalkreicher Quellen und Wildbäche entstanden sind.

Noch in jungplistocäner Zeit ist der See um mehrere Meter zurückgegangen, wie die früher von mir erwähnte Anschwemmungszone von Neritinen und Dreyssenen auf den Inseln, den jüngeren Travertinen mit Neritinen und Dreyssenen an der Schahihalbinsel und nach Abich bei Choi und Erivan entsprechend, beweisen. — Die Sagen der Umwohner vor einer alten Landverbindung zwischen der Hauptinsel und der Küste und die Spuren alter Siedelungen auf ersterer deuten vielleicht auf vulkanische Veränderungen des Seebodens.

Die grösste gegenwärtige Tiefe des Sees wird auf etwa 40 m angegeben; genauere Angaben über Schwankungen oder Rückgang des Wasserstandes in historischer Zeit fehlen bislang, ebenso, ob thatsächlich der Seeboden so organismenleer ist, wie bisher allgemein angenommen wird.

In der Miocaenzeit war die Stelle des Urmiasees noch von einem Meeresarm überfluthet, einer Fortsetzung des persischen Golfes nach Norden, reich an Korallen und Spongien, wie heute das rothe Meer; nach obigen Andeutungen darf man wohl annehmen, dass der Urmiasee ein immer mehr eintrocknendes und versalzendes Residuum jenes Meeresarmes darstellt, das nur noch durch eine Reihe kleiner Flusssysteme, welche in dasselbe sich ergiessen, am Leben erhalten wird.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 11. Januar 1886.

Vorsitzender: v. Lasaulx.

Anwesend: 18 Mitglieder.

Der Rendant der Sektion, Prof. Bertkau, legte die Rechnung über das Jahr 1885 vor.

Prof. vom Rath berichtet über einige geologische Wahrnehmungen in Californien, längs der Central Pacific Rail Road und in dem Goldgebiet von Dutch Flat, Placer County. Nachdem die Umgebungen von Carson City und Virginia City besucht, wurde von Reno die Reise nach Californien fortgesetzt. Reno, Hauptort von Washoe Co, ist die blühendste Ansiedlung in Nevada. Die grosse Gebirgskette, deren östliche Gehänge sich über Washoe ausbreiten, gibt, ausser dem schönen Truckee-Fluss, mehreren starken Bächen Ursprung, welche, in Kanälen über die Thalebenen geleitet, deren Bebauung ermöglichen. Neben der Landwirthschaft bilden die Wälder der Sierra Nevada und die Holzindustrie die wesentlichste Erwerbsquelle von Washoe Co., während die vor 10 bis 20 Jahren durch die grossartigen Aufbereitungsanstalten der Comstock-Erze so blühenden und lebensvollen Ansiedlungen um den Washoe-See im sö. Theile des Co.'s jetzt verlassen und verödet sind. Die Erzlagerstätten in Washoe Co. (Peavine Revier 6 bis 8 Ml. nw. Reno; Pyramid Rev. im n. Theil; Galena Hill, White's Cañon, sowie Steamboat im s. Theil des Bezirks) haben bisher den Erwartungen wenig entsprochen.

Die Vorhöhen der Sierra Nevada, welche den w. Horizont von Reno bilden, stellen langgestreckte waldige Rücken dar. Nur auf den höheren Wölbungen gegen SW. lag Schnee (6. Jan. 1884). Der Thalboden des Truckee-Flusses wird hier von 50—80 F. h. Geröllterrassen eingeschlossen. Die Central-Pacific-Bahn folgt von Reno (4497 F.) dem sich schnell verschmälernden Thal des Truckee gegen SW. bis zum Städtchen gl. N. 5819 F. h. (35 e. Ml.) Zunächst entblössen die Bahneinschnitte theils Geröllmassen, welche mächtige Bänke am Fusse der Sierra bilden, theils miocäne Lehm- und Mergelschichten. Bald erscheinen, über die Thalgehänge zerstreut, kolossale Granitblöcke. Unter diesen ist häufig eine Hornblende-führende Varietät vertreten. Dann folgen anstehende Granitmassen in säulenähnlichen und sphäroidischen Felsformen. Es herrscht der graue Sierra-Granit, eine dem Tonalit verwandte Varietät mit überwiegendem Plagioklas, Hornblende neben Biotit. Enge Thalschluchten wechseln mehrfach mit Weitungen. Nun erblicken wir an den Thalgehängen dunkle vulkanische Felsen, Dolerit, theils stromartige, zu Kolonnaden gegliederte Massen, theils Conglomerate und Tuffe. Auf den Gehängen der Nevada und selbst auf dem hohen Kamme derselben brechen an ungezählten Punkten doleritische Massen empor, bald stromähnlich in die Thäler ergossen, bald deckenähnlich auf Tafelbergen ausgebreitet. Die das Truckee-Thal einschliessenden Berge steigen zu 500, bald zu 1000 F. empor. Ueberraschend ist der vielfache Wechsel von lichtgrauem Granit und dunklem Dolerit, auch grüner Schiefer und ein Grünstein-Conglomerat wurde bemerkt. Indem wir uns Truckee nähern, macht sich die

Erhebung des Bodens auch durch eine zunehmende Schneedecke bemerkbar. Nachdem jenseits Verdi die Grenze Californiens überschritten, erreicht die Bahn, dem stark gekrümmten, schnell strömenden Flusse folgend, Truckee, wo das Thal sich gabelt, indem ein kleinerer Zweig gegen W. zum Kamme der Sierra emporzieht, auf dem hier der Donner-See (5875 F. h.) liegt, während der grössere Zweig gegen S. zum Tahoe-See (6218 F. h., 23 Ml. N.—S., bis 14 O.—W., angeblich 1700 F. tief) führt. Aus diesem grössten und schönsten Süsswassersee der Sierra nimmt der Truckee seinen Ursprung, um nach einem zuerst n., dann ö. und wieder n. Lauf von ca. 100 Ml. mit verminderter Wassermenge in den Salzsümpfen Winnemucca nnd Pyramid zu versiegen.

Die Umgebungen von Truckee, eines durch Holzindustrie belebten Städtchens, tragen keineswegs ein alpengleiches Gepräge. Obgleich in der Luftlinie kaum 7 Ml. von der Kammlinie entfernt, sind die den Ort überragenden gerundeten Berge keineswegs von imponirender Form und Höhe. — Die Schneedecke, durch fortdauerndes Gestöber während unseres zweitägigen Aufenthalts stets wachsend, beschränkte unsere Wanderungen auf die Nähe; — zunächst wurden in ö. Richtung $^{3}/_{4}$ Ml. fern, wo die kleine Thalweitung endet, anstehende Lavamassen mit faust- bis kopfgrossen Hohlräumen erreicht. Das doleritische Gestein besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas, Augit, Olivin, zu denen in den Poren Eisenglanz sich gesellt. Wie so häufig in doleritischen Laven erscheinen die Plagioklase nicht nur in der Gesteinsmasse, sondern auch als feine Täfelchen auf den Wandungen der Hohlräume. Diese Lava wechselt in Bänken mit Conglomeraten und Tuffen, welche 5 bis 6^{0} gegen O. fallen. Während bei Betrachtung dieser stromähnlichen doleritischen Lavamasse, der begleitenden Tuffe und Conglomerate wir uns in irgend eine Schlucht der Aetna-Gehänge versetzt wähnen konnten, deutet ein Blick auf die Felsblöcke, welche das Bett des zur Seite strömenden Truckee-Flusses erfüllen — lichtgraue Granite und dunkle Dolerite in annähernd gleicher Zahl — den eigenthümlichen, aus älteren und jüngeren Eruptivgesteinen gebildeten Bau der Sierra an. — Ein Versuch, den Donnersee (3 Ml. gegen W. entfernt) zu erreichen, misslang wegen des gethürmten Schnees. — Der Himmel war wieder wolkenlos, als wir die Reise nach Dutch Flat (3395 F. h., 52 Ml. von Truckee fern) fortsetzten. In einem grossen, gegen S. gewandten Bogen nähert sich die Bahn der Kammhöhe, 7017 F. h. Die mit tiefem Schnee bedeckten Gehänge, die dunklen Tannen, der blaue Himmel gewährten ein herrliches Bild. Zunächst hatten wir wieder dunkle Lavafelsen zur Seite, dann folgte Granit. Die Berg- und Thalformen sind stets sanft. Nochmals erscheinen Kolonnaden doleritischer Lava. Auf hohen Holzviadukten werden Thalschluchten überschritten. Indem

die Bahn, durch geschlossene Schneedächer geschützt, sich wieder gegen N. wendet, erreicht sie den Donnersee, mehrere 100 F. über diesem ca 3 Ml. (O.—W.) langen, $1^1/_2$ Ml. breiten, über 450 F. tiefen, herrlich blauen Wasserbecken. Die Schneedächer, welche auf 35 Ml. fortsetzend dem Reisenden leider fast jegliche Aussicht rauben, öffnen sich auf eine kurze Strecke am Donnersee, um einen Blick auf die, theils von waldigen Hängen, theils von kahlen Granitwölbungen umgebene Wasserfläche zu gestatten. Der See weckt die Erinnerung an Georg Donner und seine Familie, welche hier durch den ungeheuren Schneefall 1846 auf der Wanderung nach Californien zu Grunde gingen. Der Truckee-Pass, Culminationspunkt der durch 25 Tunnels (längster 1550 F.) führenden S.-Nev.-Bahn, bezeichnet zwar die direkteste Linie vom n. Gestade des grossen Salzsees zum Goldenen Thor, doch weder den niedrigsten, noch den zuerst projektirten und vermessenen Uebergangspunkt über die gewaltige Gebirgskette. Dieser liegt vielmehr fast 2 Breitengrade nördlicher im Madelinpass 5736 F. h., einer Lücke im Felsengebirge, welche fast bis zur mittleren Höhe des centralen Plateaus niedersetzt. Die Vortheile des tieferen Uebergangs würden aber bei jener nördlichen Linie nicht nur durch den bedeutenden Umweg, sondern auch durch den schwierigen Bau in den Cañons des oberen Sacramento (Pitt River) überwogen worden sein.

Der Truckee-Pass wird von relativ wenig hohen Gipfeln umstanden. Die Schneedächer setzen noch mehrere Stationen weit fort; nur in langen Unterbrechungen gönnen sie auf Augenblicke eine Ausschau auf die Schneepyramiden, auf das breite, sanft gesenkte Berggewölbe, oder in tiefe Cañons. Wo die Bahn aus den Schutzdächern tritt, bietet sich eine grosse, einfache Landschaft dar. Die weissen Gipfel dieses Theils der Nevada bilden flache Pyramiden. Das westliche Gehänge des grossen Gebirges erscheint als eine sanft geneigte Hochebene, welche nahe dem Kamme von flachen Mulden, weiterhin zu immer tieferen und schrofferen Schluchten (Cañons) sich gestaltend, durchschnitten wird. Die Bahn führt über einen sanft geneigten Plateautheil zwischen den Thälern des South Fork of Yuba R. und des American R. hin. In diese steilwandigen Felsenrinnen blickt man indess nur an wenigen Punkten hinab, sodass sich die scharfen Erosionsformen der Wahrnehmung meist entziehen und man auf weite Strecken wähnen könnte, über ein geschlossenes Plateau sich zu bewegen. Der Granit hat hier dem Schiefer Platz gemacht, bald einem dunklen Glimmer-, bald einem Thonschiefer ähnlich, meist sehr verwittert und aufgelöst. Kolossale Geröllmassen bilden weiterhin einen nicht geringen Theil des Plateaus, theils lose, theils cementirt zu eisenschüssigen Conglomeraten. Mit diesen vorherrschend quarzigen Geröllmassen wechseln Thone und Lehme, zuweilen von lebhaft röthlicher Farbe. Bei Blue Cañon (4693 F. h.,

27 Ml. vom „Summit") wurde eine Doleritdecke wahrgenommen, dann wieder Schiefer. Die Bahn, welche sich mehr als 50 Ml. weit nahe der Grenze der beiden goldreichen Counties Nevada und Places bewegt, tritt an den Plateaurand, über der Schlucht des Bear River's. Bei Alta (3607 F. h.) gewinnt man eine weite Aussicht über die durchschluchtete Gebirgsfläche gegen W., welche einst der Schauplatz emsigster Thätigkeit war. Alta ist fast ganz verlassen, es stehen nur noch wenige zerfallende Wohnungen. Nun öffnet sich die schöne Mulde von Dutch Flat: das Städtchen liegt etwa 200 F. unter dem Bahnhof. Welch' entzückender Anblick bot um die Mitte des Januars die mit geschlossener Pflanzendecke geschmückte kalifornische Erde dem Auge, welches monatelang die wüstenähnlichen Länder des Great Basin's erblickt. Eine neue, reiche Flora umgibt uns; einige der bezeichnendsten Formen sind: Arbutus Menziesii (Madroña), einer der schönsten kalifornischen Bäume mit glänzenden ovalen Blättern und intensiv rothem Stamm; Arctostaphylos glauca (Manzanita), bildet bis 12 F. h. dicht verwachsene baumähnliche Stauden mit ovalen, $1^1/_2$ Z. grossen, graugrünen lederähnlichen Blättern und einem vielgetheilten rothen Stamm; gerade jetzt (Mitte Januar) standen sie in vollem Blüthenschmuck, die kleinen, zu Trauben vereinigten lichtrosa Blüthen sind glockenförmig, der Glockenhaide (Erica cinerea) ähnlich. Koniferen mit 10 bis 12 Z. langen Nadeln, immergrüne Eichen etc. bilden einen besonderen Schmuck der Sierra-Landschaft. Für die Milde des Klima's von Dutch Flat legten die Weinberge Zeugniss ab. Auch in Dutch Flat machte sich der Niedergang der Goldgewinnung in bedauerlicher Weise fühlbar. Der nur 20. Ml. ferne Kamm der Sierra bietet vorzugsweise sanfte, auf weite Strecken fast horizontale Profillinien dar. Die näheren Höhen ringsum haben fast wagerechte Scheitel, zum Theil in Terrassen abgestuft. Gegen W. reicht der Blick in's Sacramentothal und zu den bläulichen Küstenbergen (110 Ml. fern), welche gleichfalls nur sanft undulirte Linien zeigen. Die kleine Stadt liegt in der Ursprungsmulde einer gegen W. ziehenden Schlucht, welche $1^1/_2$ Ml. gegen NW. sich mit dem tiefen Erosionsthal des Bear R.'s vereinigt. Zwischen beiden Thalzügen dehnt eine plateauähnliche Fläche sich aus, welche mit einer 200 F. mächtigen Geröllage bedeckt war. Jetzt bietet sie gleich den w. und nw. angrenzenden Plateautheilen ein recht wildes Ansehen dar. Statt der ursprünglich ebenen oder hügeligen Oberfläche ist die Erde jetzt furchtbar zerrissen, bis zum Grundfels aufgewühlt. Einzelne hochgethürmte Pyramiden von Geröll und Conglomerat deuten an, wie hoch ehemals die Gebirgsoberfläche reichte. Nirgendwo hat der Mensch das Angesicht der Erde mehr verändert, verunstaltet als in diesen Golddistrikten, in denen als Ueberbleibsel der hydraulischen

Arbeiten nach Fortschwemmung der erdigen und sandigen Theile kolossale Geröllmassen die Oberfläche entstellen.

Der Thalschlucht gegen NW. folgend, hatten wir zu beiden Seiten diese ungeheuren Blockmassen (1 bis 8 F. gr.). Indem das Thal tiefer hinabsinkt, schneidet es in den unterlagernden Schiefer ein, dessen Schichten N.—S. streichen und sehr steil fallen. Das Terrain und Gestein gleichen in hohem Grade manchen Partien unseres rheinischen Schiefergebirges. Mit dem Schiefer wechseln vielfach Quarzbänke und -Gänge. An mehreren Punkten erblickten wir Stollen im Schiefer getrieben; durch diese wurden, als die jetzt hier verwehrten hydraulischen Arbeiten noch stattfanden, die Massen von kleinerem Geröll, Sand und Thon in die tieferen Thalgründe hinabgeschwemmt. Wir setzten unsere Wanderung fort bis zum Bear River, welcher hier in einem steilwandigen Erosionsthal fliesst. Die Thalsohle ist eine breite Sandfläche, an die „Fiumaren" Calabriens erinnernd. Erstorbene Bäume sind zur Hälfte begraben in der schrecklichen Sandfluth. Wir hatten dort ein deutliches Bild der Verwüstung, welcher das Land infolge des hydraulischen Verfahrens, Fortschwemmung vieler Millionen Cub.-Meter Sandes in die fruchtbaren Thäler hinab, anheimfällt. Um von der Menge dieses Sandes eine Vorstellung zu gewinnen, möge die Ermittelung des Lieut. Col. G. H. Mendell hier eine Stelle finden, dass in den 3 Thalgebieten des Juba, Bear und American Riv. (welche zusammen 3520 Q. Ml. = $^1/_7$ des ganzen Sacramento-Gebiets umfassen), jährlich 31 Millionen Cub.-Yards „Mining Débris" zur Ablagerung gelangen, d. h. = 25 900 000 Cub.-Meter (welche 1 Q.-Kilometer 25,9 m hoch bedecken würden). Unter den Geröllmassen überwiegen bei weitem die Quarzgesteine; theils weisse Quarze, bald dicht und homogen, bald löcherig und wie ausgehöhlt; theils dunkle bis schwarze Varietäten, zuweilen vom Ansehen des Fettquarzes. Viele eisenschüssige Quarzconglomerate; schwarze Thonschiefer, nicht selten verwittert und in länglich sphäroidische Conkretionen ($^3/_4$ Z. lang, $^1/_4$ dick) aufgelöst; braune, gleichfalls meist zersetzte Glimmergesteine; Gerölle eines thonigen, eisenschüssigen Sandsteins, dessen peripherische weisse erdige Rinde gewöhnlich als eine Schale zurückbleibt, wenn der Block sich aus der Conglomeratmasse löst. Auch Grünsteinporphyre sowie Massen verkieselten Holzes sind unter den Geröllen vertreten. Diese Blöcke, bald zu Conglomeraten cementirt, bald unverbunden, wechselnd mit Sand- und Lehmstraten, bilden die Ausfüllungsmasse alter Erosionsthäler und Becken, welche der Schauplatz und Gegenstand der grossartigen hydraulischen Goldgewinnung sind. Ueber die einem Felsenmeer ähnlichen Geröllmassen von Dutch Flat eine kurze Strecke gegen N. wandernd, erreicht man alsbald den Plateaurand, welcher sehr steil ins Bear R.-Cañon abstürzt. So zeigt sich hier sehr schön die höhere Lage der alten Rinnsale (Dead R.

vers) im Vergleich zu den mehreren hundert, ja ein- bis zweitausend Fuss tiefen strömenden heutigen Flüssen. Die grösste Menge des kalifornischen Goldes ist bekanntlich aus dem Drift alter bis zur Plateauhöhe ausgefüllter Flussbetten, welche mit seeähnlichen Weitungen wohl nicht selten verbunden sind, gewonnen worden.

Die Geschichte der Auffindung dieser hochliegenden goldreichen Geröllmassen wird am leichtesten die Lagerung selbst verständlich machen. Zur Zeit, als das Goldwaschen auf die Flussalluvionen beschränkt war, konnte es der Wahrnehmung nicht entgehen, dass unterhalb der Einmündung einzelner Seitenschluchten die Alluvionen des Hauptthals sehr viel reicher sind als im Mittel. Der Schlucht, welche sich als Zuleiterin des Goldes erwies, aufwärts folgend, fand man an ihren Gehängen Massen von Geröllen und Drift, welche in die Schlucht hinabstürzend, dieser ihren Goldsand lieferten. Weitere Untersuchungen enthüllten diese goldreichen Lagerstätten als ausgefüllte Erosionskanäle, einst die Betten reissender Flüsse, wie aus den zuweilen über 10 Tonnen schweren Blöcken gefolgert werden kann. Die Gerölle lagern gewöhnlich am Boden der Dead Rivers, während näher der Oberfläche Sand und (namentlich an den Seiten der ehemaligen Cañons), Thone sich zugesellen. Zuweilen bildet vulkanischer Tuff oder Lava die Decke dieser Bildungen, welche nach ihren in den Thon- und Sandstraten vorkommenden organischen Resten dem Pliocän zugezählt werden. Obgleich goldführende Geröll- und Driftmassen auf den mittleren Gehängen der Sierra von den südlichen bis zu den nördlichen Counties verbreitet, so sind die eigentlichen Dead Rivers doch beschränkt auf die Co.'s Tuolumne bis Plumas, d. h. auf eine Zone von reichlich zwei Breitengraden. Die Tiefe der mit goldführenden Geröllen erfüllten Cañons der Dead Rivers beträgt nicht selten 150—200 F. Doch wurden auch Tiefen bis 600 F. nachgewiesen. Die genauere Bestimmung der Richtung ist eine schwierige Aufgabe, wie sich schon aus den widersprechenden Angaben ergibt. Während Amos Bowmann, Mitglied der Cal. Survey, das Ergebniss seiner umfangreichen Beobachtungen dahin ausspricht, dass die allgemeine Richtung der pliocänen Flüsse nicht wesentlich verschieden sei von derjenigen der heutigen (Rossiter W. Raymond, Statistics of Mines and Mining west of the Rocky Mts., 1873), behauptet Lieut. Col. Mendel, dass die alten Kanäle gewöhnlich in schiefer Richtung die heutigen Flüsse und ihre Cañons kreuzen (s. Letter from the Secretary of War, transmitting a final report upon the system to prevent further injury to the navigable waters of Cal. from mining débris; 47th Congress, Ist Session; 1882). Beide Ansichten scheinen bis zu einem gewissen Grade vermittelt zu werden durch das von Henry Hanks (II. Rep. St. Min. S. 143, 1882) aufgenommene Gutachten C. J. Brown's („long a resident of Placer Co."), dem zufolge das System der Dead

Rivers aus zwei, etwa in der Mitte von Nevada Co. (d. h. 12 Ml. n. Dutch Flat) sich vereinigenden Hauptzweigen, von NNW. und von SSO. kommend, welche nach ihrer Verbindung in W.-Richtung sich zum Ocean wandten, der damals die Tiefebene des Sacramento und S. Joaquin bedeckte. Zahlreiche Tributäre flossen vom Gehänge der Sierra jenen beiden Hauptzweigen zu. Ihre mit Geröll und Drift erfüllten, mehrfach auch unter vulkanischen Straten bedeckte Cañons haben einen sehr verwickelten, schwer zu entwirrenden Lauf. Dutch Flat nebst den benachbarten Feldern Alta und Gold Run liegen auf dem südlichen Hauptzweige, nahe dessen Vereinigung mit dem von N. aus Plumas Co. herabziehenden Zweige. Von den gen. Orten zieht der goldreiche Dead River mit vielen Ausbuchtungen und Verzweigungen gegen S. über Yankee Jims in Placer Co, Georgetown und Coloma nach Placerville in Eldorado Co. Gegen N. wird der Verlauf des alten Drift-erfüllten Cañons durch die Orte Bloomfield, Nevada Co., Forrest City, Pocker Flat, Sierra Co. bezeichnet. Von Forrest City zweigt ein „Dead River" gegen NO. ab nach Downieville, dessen n. und ö. Fortsetzungen unter den mächtigen vulkanischen Massen von Plumas Co. begraben werden. — Das Gold ist in den Dead Rivers gewöhnlich durch die ganze Masse von den oberen Straten bis zum Grundgebirge verbreitet, doch nicht in gleicher Menge. Gewöhnlich ist der Reichthum in den tieferen Ablagerungen grösser als in den oberen. Wenn das Gold ausschliesslich in der Nähe des Grundgebirges liegt, so wird dasselbe durch „Drift Mining" gewonnen, wobei die überlagerten Massen unberührt bleiben.

Auch in Dutch Flat machte sich der Niedergang der Goldgewinnung in recht bedauerlicher Weise bemerkbar. Viele Häuser waren verlassen und im Verfall, die Mehrzahl der Bewohner ohne Arbeit. Vor Kurzem war die Entscheidung des höchsten Gerichtshofs bekannt geworden, der zufolge alle des hydraulischen Processes sich bedienenden Goldwäschereien, welche „Débris" in bewohnte und kultivirte Thäler und in (ehemals) schiffbare Flüsse schwemmen, ihre Arbeit einzustellen haben. Ausgenommen von diesem Verdikt, welches einen Landstrich von 150 Ml. Länge (SO.—NW.) und 50 Ml. Breite am Gehänge der Nevada betrifft, sind nur wenige wichtige Goldwäschereien im Gebiete des Klamath und seines Tributärs, des Trinity in der nw. Ecke des Staats, welche ihre Débris in unfruchtbare Thalgründe und nicht schiffbare Küstenfläche ablagern.

Wenngleich in den Goldwäschereien von Dutch Flat alles ruhte, so war es doch von hohem Interesse, die grossartigen Vorrichtungen und Werke kennen zu lernen, welche den gerechten Ruhm Cal.'s bilden, die Ditches (Gräben), die Flumes (Gefluder), die Sluices und alle die hydraulischen Apparate, mit Hülfe derer das Gold aus so vielen Millionen Cubikmeter Sand, Thon und Ge-

röllen ausgewaschen und diese selbst in die Thäler, ja in den Golf und bis auf die Barre vor dem Goldenen Thor geschwemmt wurden. Hydraulische Goldgräbereien erheischen zu ihrem Betriebe eine hinlängliche Menge von fliessendem Wasser und die Herstellung eines Abflusses für die fortzuschwemmenden Massen. Das Wasser zur Verwaschung des goldführenden Materials der „Dead River“ ist nicht in der Nähe zu erlangen. Die Flüsse strömen in tiefen Cañons, mehrere hundert bis zweitausend Fuss unter den zu bearbeitenden Lagerstätten. An Quellen ist jenes Gebiet sehr arm, was wohl durch die meist steile Stellung der Schieferschichten bedingt. So muss das Wasser aus den hohen Ursprungsmulden der Thäler nahe der Wasserscheide in Reservoirs gesammelt und hergeführt werden. Wenn möglich vermeidet man, die Schmelzwasser der Schneeregion unmittelbar in die Leitungen zu bringen, da das Gold vom Quecksilber um so unvollkommener amalgamirt wird, je niedriger die Temperatur. Die Gräben, deren Gesammtlänge (1880) bereits über 6000 Ml. betrug, besitzen an der Basis eine Breite von 4—6 F.; eine Tiefe von $3^1/_2$ bis 5 F. Als geeignetstes Gefälle gilt 10 F. auf 1 Ml. Gewöhnlich sind die Kanäle Eigenthum besonderer Gesellschaften, welche das Wasser an die Grubeneigenthümer verkaufen. Ueber die Kosten der Anlage dieser Gräben belehrt folgende Angabe. Die Herstellungskosten von $1843^1/_2$ Ml. Gräben, Eigenthum von 29 verschiedenen Gesellschaften, bezifferten sich zu 12259912 D. Es ergibt sich daraus zur Genüge, welch' ungeheures Kapital in den gesammten kalif. Ditches angelegt ist. Wo Thäler überschritten werden müssen, baute man früher Balkenaquädukte (deren höchster in Tuolumne Co. 256 F. h.), auf denen Bohlen-Gefluder ruhten, während später mächtigen eisernen Röhren in Form umgekehrter Heber der Vorzug gegeben wurde. Auch auf diesem Felde sind erstaunliche Werke ausgeführt worden; das Eisenrohr, mittelst dessen eine Wasserleitung eine der Quellschluchten (1000 F. tief) des Feather R. Plumas Co. überwindet, hat einen Durchmesser von 30. Z., eine Länge von 14000 F. Der Ditch muss in entsprechender Höhe über den zu verwaschenden Sanden und Geröllen enden, damit für den gegen diese zu schleudernden Wasserstrahl ein genügender hydrostatischer Druck (etwa 275 bis 400 F.) zur Verfügung steht.

Durch ein mächtiges Eisenrohr „Feeding Pipe“ steigt das Wasser hinab, um in einem Strahl mittelst geeigneter Ausfluss-Vorrichtungen gegen die Gerölle gerichtet zu werden. Die Kraft des gleichsam als fester Cylinder geschossenen Wassers erhellt wohl aus der Thatsache, dass ein 2 Zoll dicker, unter einem Druck von 150—200 F. ausströmender Strahl im Stande ist, einen Menschen augenblicklich zu tödten und einen Hügel schneller zu ebnen als 100 Schaufler es vermöchten. (J. Hittel, Resources of Cal. 1879.) Ein solider Strahl von 5 bis 7 Z. Dicke und einer Geschwindigkeit von

140 F. in der Sekunde, hat, auf die Geröllwand geworfen, eine erstaunliche Wirkung. Zunächst reflektirt der Wassercylinder in tausend Strahlen nach allen Richtungen von der Felswand. Schnell aber entsteht eine sich rasch weitende Höhlung, aus der ein Wasserstrom, mit Sand und Geröllen beladen, sich ergiesst. Dann stürzen die Wölbungen der Höhle ein und die zerbrochenen Trümmer werden, mit Ausnahme der grösseren Blöcke, in die zur Amalgamation dienenden Gefluder „Sluices" geschwemmt. In der North Bloomfield-Gräberei wandte man einen Strahl von 8 Z. Ausflussdicke und 150 F. Geschwindigkeit in der Sekunde an. Die so geschossene Wassermasse betrug 185000 Cubikfuss in der Stunde.

Um die Fortleitung der goldführenden Massen zu ermöglichen, müssen durch das Grundgebirge (Bed Rock) Tunnels getrieben werden, deren oberes Ende mittelst einer steil aufwärts getriebenen Strecke („Chimney") womöglich das Tiefste der Ablagerung löst, während das untere sich in ein Thal öffnet, bestimmt, die entgoldeten Sande etc. aufzunehmen. Der „Chimney" ist häufig treppenförmig (mit Stufen bis 30 F. h.) gestaltet, damit die vom Strom hinuntergerissenen Gerölle und festen Conglomerate durch den wiederholten Fall zertrümmert werden. Bei grösseren hydraulischen Werken ist der Tunnel 5—7 F. breit und 6—8 F. hoch. Die Neigung $2^1/_2$ bis $7^1/_2$ F. auf 100 F. Grosse Vorsicht ist nöthig, wenn der Chimney gegen die Basis des Dead River-Betts durchschlägig wird, da zuweilen bedeutende Massen schwimmenden Sandes, hereinströmend, in wenigen Augenblicken den Tunnel füllen. Die Länge der Tunnels richtet sich nach der Entfernung der Grube vom Thale, welches die Sande aufnehmen soll. Sehr viele Tunnels sind über 2- bis 3000 F. lang. Alle übertrifft der North Bloomfield-Tunnel mit 8000 F. (Kosten 500000 D.). Gegen den Chimney wird schliesslich durch die Ablagerung ein Schacht niedergestossen und Sande und Gerölle in denselben geschwemmt.

Von grösster Bedeutung für die Goldgewinnung sind die aus Bohlen konstruirten „Sluices", in denen die Amalgamation vor sich geht. Vor allem kommt es auf das Gefälle an, damit Sande und Gerölle, „Dirt", mit der geeigneten Geschwindigkeit durch die „Sluice" sich bewegen. Steht eine grosse Menge Wasser zur Verfügung, so wählt man ein Gefälle von 3 bis 4 Z. auf 12 F. Bei beschränktem Wasser muss die Neigung ev. bis auf 9 Z. erhöht werden. Die Länge der Sluice's beträgt mehrere hundert bis über fünftausend F. die Breite 4 bis 6 F. Der Boden erhält eine Pflasterung, welche entweder aus Holzblöcken oder (bei grösserer Länge der Sluice's) aus Steinen (aufrecht gestellte Schiefer- oder Gneissstücke) besteht. Diese Pflasterung, welche in einzelne, durch Querschwellen geschiedene Felder getheilt ist, wird bei jeder Reinigung bezw. Sammeln des Amalgams ausgehoben („Cleaning up") und wieder neu gelegt. Die

Sluices werden sowohl im Tunnel als ausserhalb desselben gelegt und zwar bei grösseren Werken zwei neben einander, damit während des Reinigens der Wasch- und Amalgamationsprocess nicht unterbrochen zu werden braucht. Der Process beginnt nun damit, dass zunächst, ohne Quecksilber in die Sluices zu bringen, einen Tag lang goldarme Sande (oberes Stratum der goldführenden Ablagerung) durch den Chimney und die Sluices gewaschen wird. Der Sand füllt die Unebenheiten der Pflasterung der Sluices aus. Nun wird Quecksilber (am besten mittelst einer Art eiserner Giesskannen) in die Tröge gegossen, und zwar z. B. 5 bis 600 Pfd. in eine Sluice von 5000 F. Länge, in die oberen Theile reichlicher wie in die unteren, weil das flüssige Metall durch den Schlammstrom etwas hinabgeführt wird. Im Laufe des Prozesses, welcher, wenn doppelte Sluices ein ununterbrochenes Arbeiten gestatten, 6 Monate dauern kann, mögen täglich 100 Pfd. nachgegossen werden. (Der halbjährige Bedarf an Quecksilber würde sich demnach bei obigen Mengen und den heutigen gedrückten Preisen beziffern auf 6500 bis 6600 Doll.). Das Sammeln des Amalgams geschieht nach Aufhebung des Pflasters in den oberen Theilen der Sluices gewöhnlich 1 bis 2 Mal monatlich, durch die ganze Länge derselben 1 bis 2 Mal jährlich. Noch sind zwei Einrichtungen zu erwähnen, durch welche die Sluices wesentlich vervollkommnet wurden: die „Grizzly's“ und die „Undercurrent's“. „Bären“, wie der seltsame californische Ausdruck lautet, sind geneigte Eisenroste, über welche der Inhalt der Sluices geführt und von grösseren Steinblöcken befreit wird. Die Grizzly's müssen an solchen Stellen angelegt werden, dass die Blöcke über ein steiles Gehänge stürzen, wo sie in beliebiger Menge sich aufhäufen können. Die Undercurrents (Sümpfe) sind breite flache Tröge (mit 500 bis 1000 Q.-F. Fläche), welche gleichsam als Nebenleitungen in die Sluices eingeschaltet sind, bestimmt eine vollkommenere Sedimentirung des Goldes, des Amalgams und des Quecksilbers zu bewirken. Diese Apparate haben sich namentlich bewährt, um den Verlust an „Rusty-Gold“ (mit Eisenoxyd bedecktes Gold), welches vom Quecksilber nicht aufgenommen wird, zu verhindern.

Ueber die goldführende Geröllablagerung von Dutch Flat (einen Theil des grossen Dead River) gibt J. D. Whitney in seinem ausgezeichneten Werke (The Auriferous Gravels of the Sierra Nevada of California, Cambridge 1879) genaue, durch Karten veranschaulichte Mittheilungen. Diesen zufolge liegt Dutch Flat nahe dem nö. Ende der Geröllmasse, welche sich vom Bear River bis in die Nähe des North Fork des American R.'s, eine Strecke von $4^1/_2$ bis 5 Ml. mit einer wechselnden Breite von $^1/_3$ bis 1 Ml. N. gegen O. nach S. gegen W. ausdehnt. Die Erhebung dieses Plateautheils, welche von N. nach S. allmählig abnimmt, wird durch die Höhen von Dutch Flath 3395 F. und von Gold Run 3210 F. (nahe dem sw. Saume) bezeichnet.

Während die Ablagerung auf eine Strecke von $4^1/_2$ Ml. keine Unterbrechung zeigt, ist das nördliche Ende, Elmore Hill, durch das Cañon des Little Bear R.'s ganz von der Hauptmasse getrennt. Die cañonähnlichen Thäler, welche zum grossen Theil die goldführende Masse umgrenzen (Bear R. im N. und W., Cañon Creek im O., der n. Arm des American gegen S., erleichtern die Anlage von Stollen. Die Richtung des Dead River's, dessen tiefes Bett durch die Geröllmassen ausgefüllt wurde, war nach Prof. Pettee, dem Whitney in seiner Darstellung der Lagerstätte von Dutch Flat und Gold Run hauptsächlich folgt, eine nordsüdliche. Eine nw. Abzweigung der Ablagerung setzt über den Bear R. bis an den Steep Hollow Creek fort; sie ist indess durch das Bear R.-Cañon von der Hauptmasse getrennt und mehrfach durch Erosion zerstückt. Die grosse Bahnlinie (Central Pacific) zieht NO.—SW. (von D. Flat nach Gold Run) mitten durch die Ablagerung hindurch. Kein Theil der letzteren ist von den auf den Plateaux zwischen den Cañons sehr ausgedehnten Decken von Lava bezw. vulkanischen Conglomeraten und Tuffen überlagert, während von Alta in NO.-Richtung eine stromartig gestaltete und verzweigte vulkanische Decke gegen den hohen Kamm der Sierra zieht.

Für das Gebiet in Rede hat Prof. Pettee auf Whitney's Veranlassung eine möglichst genaue Schätzung der verwaschenen Gerölle und Sande, sowie der gewonnenen Goldmenge durchgeführt, um den mittleren Goldgehalt zu bestimmen. Für die genauer bekannte Hälfte südl. der Bahnlinie (Gold Run) wurde die Menge des abgebauten verwaschenen Materials ermittelt = 43 Millionen Cub.-Yards, während nördlich der Bahnlinie (Dutch Flat) $21^1/_2$ Millionen C.-Y. verarbeitet wurden. Nur für Gold Run war es möglich, mit annähernder Genauigkeit die aus jener Quantität von Goldsanden gewonnene Goldmenge zu berechnen, sie beträgt 2000000 Doll., also auf 1 Cub.-Y. $4^3/_4$ Cents (= 0,1995 ℳ). Es geht aus diesem Ergebniss wohl hervor, wie ausserordentlich billig das hydraulische Verfahren arbeitet. Einzelne Theile der Ablagerung von D. Flat bis Gold Run erwiesen sich freilich unvergleichbar reicher, wie aus einem Bericht Skidmore's (s. Whitney a. a. O.) über die Ausbeute der Indiana Hill Blue Gravel Mining Company erhellt. Diese Gesellschaft trieb einen 1600 F. langen Stollen in den Indiana-Hügel (am S.-Ende der Ablagerung über dem Cañon des North Forks of the American R.), der Sohle der Gerölle auf dem Grundgebirge folgend („Drift Mining“). Durch Seitenstrecken wurden in dieser Weise die reichsten Massen abgebaut. Da die Gerölle zu einem Conglomerate fest cementirt waren, so mussten sie vor der Amalgamation gepocht werden. Trotz der dadurch entstehenden grösseren Kosten war das Unternehmen ausserordentlich lohnend. Die mittlere Ausbeute an Gold pro Cub.-Yard betrug 5,29 Doll., die

Kosten 2,90, demnach der Gewinn 2,39 D. Wie goldreich stellenweise das Felsenbett des Dead River's war, geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, dass einmal zwei Karren voll Conglomerat (39 Cub.-Fuss) 1000 D. Gold lieferten.

Von Dutch Flat wurde die Reise nach Sacramento (30 F. üb. M.) fortgesetzt (67 Ml.). Auf dieser Fahrt, welche in SW.-Richtung auf dem sanft abdachenden Plateau zwischen N. Fork American und dem Bear R. hinführt, hat man treffliche Gelegenheit, die allgemeine Oberflächenform des grossen Gebirges wahrzunehmen. Wie bereits angedeutet, durchschneidet die Bahn zunächst die Massen des Dead River's; man erblickt ausgedehnte Abtragungen, deren Tiefe man aus einzelnen erhaltenen Geröll-Obelisken ermisst. Ueber den Exkavationen, deren Boden rauhen Blockmeeren gleicht, stellen sich dem Auge mit Koniferenwald bestandene, fast horizontale Gebirgsflächen dar. Der schneebedeckte hohe Kamm der Sierra, welcher zunächst nur als eine wenig hohe weisse Schwelle erscheint, hebt sich scheinbar höher und höher, je weiter wir, in die Ebene hinabsteigend, uns entfernen. Der grossartigste und lehrreichste Punkt der Linie ist Cap Horn, wo die Bahn unmittelbar an die sö. Kante des Plateauabschnitts hoch über dem Cañon des American R. herantritt, welcher 1500 bis 1600 F. unter der Bahn fliesst. Der Anblick gehört zu dem Grossartigsten und Ueberraschendsten, was der amerikanische Continent darbietet. Ueber die sanft gesenkte (ca. 2°) Hochebene sich bewegend, ist man sich nicht bewusst der ungeheuren Erosionsrinnen, welche ganz unvermittelt die Gebirgstafel zerschneiden. Der Fluss, jetzt nur ein Bach, tritt am Cap Horn, indem er zugleich seinen sw. und w. Lauf in einen s. verwandelt, aus engem Cañon in einen Thalkessel, von ungeheuren Felswänden umschlossen. Ein grösseres Missverhältniss zwischen der heute uns vor Augen liegenden Wasserkraft und dem Werke, welches sie vollbracht, kann nicht gedacht werden. Wenn irgendwo, so drängt sich hier die Ueberzeugung auf, dass einst grössere Wassermengen in diesen Thälern sich bewegten. Der Zug fährt an diesem „Inspiration Point" ganz langsam, um die Betrachtung des ungeheuren Cañons zu ermöglichen. Von hier bietet sich auch, über der gewaltigen Gebirgslücke hinweg, ein Anblick der Schneegipfel der Sierra dar, glänzendweisse Wellen, langgestreckte Kuppen, Sarggestalten über den grünen Waldflächen. Nachdem Cap Horn umfahren, muss die Bahn, gegen N. zurückgewandt, ein tiefes Seitencañon hoch oben an der Plateaukante umkreisen, um Colfax 2422 F. h. zu erreichen (mittlere Neigung der Bahn zwischen Dutch Flat und Colfax, 75 F. auf die Ml.). Von hier sinkt die Linie mit nur ganz leichten Krümmungen zum Fuss des Gebirges hinab. Das sanfte Gehänge tritt in der geringen Neigung der Bahn zwischen Colfax und Rocklin (32 Ml.). 68 F. auf die Ml. hervor. Nachdem man die goldführenden Gerölle

von Gold Run verlassen, erblickt man in weiter Ausdehnung steil aufgerichtete oder senkrechte Schieferstraten. Mit dem Thonschiefer wechselt ein grüner Schiefer. Vielfach deckt rothe Erde das verwitterte Gestein. Bei Auburn (1360 F.) ist man bereits in den sanft abdachenden Vorbergen des grossen Gebirges. Die rothe Erde bildet mit dem Grün der Pflanzenhülle und dem Blau des Himmels ein die Schönheit der Landschaft erhöhendes Farbenbild. Orangengärten stellen sich ein. Indem wir uns Penryn (621 F.) nähern, ändert sich das Gepräge der Landschaft. Statt der breiten Wölbungen des Plateaugehänges (Schiefer) erscheint ein granitisches Hügelland mit etwas mehr ausgesprochenen Kuppen. Einige scheinen gänzlich aus losen Blöcken zu bestehen. Der Granit von Penryn und Rocklin (249 F.) ist höchst ähnlich dem von Truckee, dem Sierra-Granit, mittelkörnig, lichtgrau; Plagioklas überwiegt den Orthoklas; neben Quarz und Biotit viel Hornblende. Riesenblöcke und -Tafeln von Granit ragen aus den ebenen Culturflächen empor, ja in den Strassen von Rocklin. Hier wie in der Umgebung des ca. 6 Ml. gegen SO. liegenden Felsen sind ausgedehnte Granitbrüche vorzugsweise in losen gigantischen Blöcken.

Die granitische Zone am westl. Fuss der Sierra dehnt sich bei einer mittleren Breite von 10 Ml. weithin von Eldorado Co. gegen NNW. durch die Co.'s Sacramento, Placer, Nevada, Yuba, Butte aus. Unregelmässig gestaltete Hügel, kolossale, auf den Höhen und in den Ebenen zerstreute Blöcke geben der Landschaft ein charakteristisches Gepräge. Die Bahn sinkt nun zum weiten Tieflande hinab und erreicht Sacramento, die Staatshauptstadt, wo der gleichnamige Strom den American River aufnimmt. Die schleichende Bewegung der Flüsse, die Sümpfe, die schützenden Dämme, alles versetzt uns in ein Niederland. Ausgedehnte Pflanzungen von Eucalyptus globulus sollen einen Schutz gegen die Fieber gewähren.

Auf der Sacramento-Brücke stehend, erkennt man leicht die Bedrohung der Stadt durch den Strom. Er hat sein Bett infolge der hydraulischen Goldwäschereien bedeutend erhöht (mindestens 6 F.). Die Stadt, deren Häuser bereits einmal höher (um 8 F.) gehoben wurden, wird gegen Ueberschwemmungen nur durch Dämme geschützt, welch' letztere indess weil aus der leichten „Adobe"-Erde aufgeführt, wenig widerstandsfähig sind. Während die Flut (etwa 6 F. am Goldenen Thor) 1849 bis zur Mündung des Feather (Plumas)-Flusses, 25 Ml. oberhalb Sacramento, reichte und bei der Hauptstadt 2 F. betrug, ist sie jetzt dort gar nicht mehr und erst 9 Ml. unterhalb, bei Heacoch Shoals, bemerkbar; eine Folge der hydraulischen Goldwäschen, welche Millionen von Cubik-Yards Erde und Sand in die Flüsse schwemmten. Von der Kuppel des Kapitols — umgeben von herrlichen Baumpflanzungen — des „goldenen" Staates würdig, geniesst man eine schöne und lehrreiche Aussicht

über einen ansehnlichen Theil des kaliforn. Thals. Die Stadt liegt in einer gegen N. und S. unübersehbaren Tiefebene, fast gleich weit, etwa 35 Ml., von der Sierra Nevada wie vom Küstengebirge entfernt. Die Sierra erhebt sich in sehr sanften geneigten Terrassen, welche mit schwach welligen Profillinien sich darstellen. Der hohe Kamm, dessen nächster Punkt etwa 70 Ml. entfernt, erschien (Mitte Januar) nicht in seiner ganzen sichtbaren Ausdehnung schneebedeckt, vielmehr ordnen sich die weissen Scheitel (sanft gewölbte Kuppen und stumpfe Pyramiden) zu drei bis vier Gruppen, den sö., ö. und nö. Gesichtskreis beherrschend. Vereinzelte hohe schöngeformte Schneepyramiden (Pilot Peak, Spanish P.) erheben sich gegen NNO. Auch Lassens Peak (10500 F. h., 132 Ml. gegen N.) ist bei hellem Wetter sichtbar. Die längste Reihe von zusammenhängenden Schneekuppen liegt O. gegen N., es ist die Gruppe um den Pyramid Peak und die Berge von Silver City in Alpine Co. Das Relief des grossen Gebirges erscheint so einfach, es fehlt so ganz an Vorketten, welche einen Maassstab zur Schätzung des hohen Kammes gewähren könnten, dass letzterer niedriger erscheint als er in Wahrheit ist. In grossen sanften Wellenlinien kulminirt auch das Küstengebirge, welches gegen NW. gleichfalls schneebedeckte Wölbungen trägt. Auf das deutlichste stellt sich gegen SW. die Lücke dar, welche zum Golf von S. Francisco und zum Goldenen Thore führt. Aus der gegen N. unübersehbaren Tiefebene des Sacramento-Thals zieht eine in steilen, dicht gedrängten Kegeln kulminirende kleine Gebirgsgruppe den Blick auf sich, es sind die vulkanischen Buttes von Marysville (ca. 50 Ml. fern).

Prof. vom Rath legte mehrere theils neue, theils bemerkenswerthe Mineralfunde vor, deren Kenntniss er den Zusendungen des Prof. Dr. F. A. Genth in Philadelphia und Dr. Hambach in St. Louis verdankt.

Vanadinit mit Descloizit auf einem quarzigen Ganggestein von Oracle, 36 e. Ml. n. von Tucson, Arizona (Mammoth Gold Mining Co.). Die etwas tonnenförmig gewölbten Vanadinit-Krystalle besitzen einen braunen Kern, welcher von einer gelben Hülle, einem parallel gestellten Aggregat sehr kleiner Fortwachsungsgebilde umgeben ist. Aeusserst kleine Descloizit-Kryställchen überrinden die Drusenfläche und sind auch über die Oberfläche der Vanadinite zerstreut.

Pseudomorphosen von Mimetesit, von der Mina del Diablo bei Durango, Mexico. Die erste Kenntniss dieses Vorkommens erhielt der Vortragende durch eine Sendung und Schreiben des Prof. Genth vom 16. Juli 1884, worin sie bezeichnet waren mit den Worten: „eigenthümliche rhombische Krystalle, in Zinnseifen vorkommend und für eine Verbindung von Zinnoxyd mit allem Möglichen gehalten“. Eine erneute Sendung nebst der Mittheilung, dass die betreffenden Gebilde die chemische Zusammensetzung des Mimetesits

besitzen, erhielt ich mit den Schreiben vom 18. u. 22. Januar 1885. Die Gebilde in Rede stellen sich theils als bis 5 mm grosse Einzelkrystalle von rhombischem Ansehen, theils in gestrickten Formen (bis 30 mm gr.) dar, welch' letztere an ihren Rändern deutlich ausgebildete rhombische Krystalle tragen. Lägen jene isolirten Krystalle, welche — wie kaum zu bezweifeln — von jenen gestrickten Gruppen oder Skelettformen abgebrochen sind, allein zur Untersuchung vor, so würde man in Hinsicht der Deutung des primitiven Minerals zu einer rhombischen Spezies geführt werden. Da die Oberfläche der Pseudomorphosen matt und rauh, so sind nur angenäherte Messungen möglich. Sie geschahen mittelst aufgelegter Glastäfelchen. Betrachten wir die Krystalle als Combinationen eines Makrodomas d mit einem Brachydoma o, so erhalten wir unter Berücksichtigung der annähernd gemessenen Winkel d : d in Axe c = 101° 30′, 102° 30′ sowie o : o in Axe a = 103° 30′, 104° 36′, 105° 30′ eine dem Anglesit recht nahestehende Form, wenn wir d mit $^1/_2 \bar{P} \infty$ (101° 13), o mit $\breve{P} \infty$ (104° 24′) vergleichen. Auf diese Formähnlichkeit machte Prof. Genth in seinem Schreiben vom 30. Nov. 1885 aufmerksam, indem er die Krystalle für Pseudomorphosen nach Anglesit ansprach. Während nun diese Deutung bei Betrachtung der Einzelkrystalle bezw. der am Rande der Tafelskelette zur Ausbildung kommenden Formen sich empfiehlt, erscheint doch die Skelettbildung, der gestrickte Bau der Aggregate sehr fremdartig für Anglesit. In der That möchte man an diesem Mineral vergeblich nach etwas den gestrickten Formen Aehnlichem suchen. — Den Blick auf diese skelettähnlichen Fortwachsungen gerichtet, wird man sich der grossen Aehnlichkeit derselben mit solchen des Bleiglanzes bewusst. Auf diese Analogie gestützt, sprach nicht nur Geh.-Rath Websky (Sept. 1885) sein Urtheil dahin aus, dass das primäre Mineral Bleiglanz gewesen, auch Herr Des Cloizeaux schloss sich dieser Ansicht an mit dem Beifügen: „La composition des curieuses pseudomorphoses me semble appuyer fortement votre hypothèse; nous aurions ici l'inverse des fameux et anciens cristaux de Huelgoat où la pyromorphite (ou la mimétite) est remplacée par de la galène“ (1. Nov. 1885). — Gehen wir von der Annahme aus, dass Bleiglanz das primäre Mineral unserer Pseudomorphosen war, so müssen sich die scheinbar rhombischen Krystalle als Verzerrungen bezw. unregelmässige Hemiëdrien regulärer Formen deuten lassen. Es ist ja bekannt genug, in wie hohem Grade der Bleiglanz zuweilen seinen isometrischen Charakter verleugnet. Doch wollte es mir durchaus nicht gelingen, jene Oblongoktaëder auf normale Flächen des Bleiglanzes zu beziehen. In meiner Deutung wieder schwankend geworden, ersuchte ich Herrn Dr. Hintze unter Vorlegung ausgezeichneter „gestrickter und gestreckter“ Bleiglanzformen von Mineral Point, Wisconsin, um seine Ansicht.

Ueberrascht durch die ausserordentliche Aehnlichkeit der Pseudomorphosen mit den Bleiglanz-Skeletten entschied auch Dr. Hintze sich für Bleiglanz als primäres Mineral. Trotz der angeführten schwerwiegenden Urtheile kann Redner lebhafte Zweifel nicht unterdrücken. Das Wahrscheinlichste dürfte sein, dass der Mimetesit hier in den Formen eines noch unbekannten, im rhombischen System krystallisirenden, zu Skelettbildungen besonders geneigten Minerals erscheint. Die Aneinanderreihungen der Elementarkrystalle, oder, um mit dem leider so früh vollendeten Sadebeck zu reden, die tektonischen Axen, parallel denen die Subindividuen sich reihen, sind parallel den Diagonalen der rektangulären Basis der Oblongoktaëder md. Parallel diesen Linien erheben sich zuweilen Rippen auf den gestrickten Tafeln. Zur Zeit ausser Stande, das vorliegende Räthsel zu lösen, glaubt Redner doch die Aufmerksamkeit darauf lenken zu sollen.

Aus der Sendung des Herrn Prof. Genth sind ferner erwähnenswerth sehr kleine ($^1/_4$ bis 1 mm gr.) Eisenglanz-Krystalle, ausgesucht aus schwarzem Zinnstein-führendem Sande von Durango, welcher zertrümmerte Durangite führt. Die Hämatite zeigen im Gegensatze zu den meisten Vorkommnissen eine holoëdrische Ausbildung, indem zugleich das horizontalgestreifte zweite hexagonale Prisma ∞P2 (wie bei den Reichensteiner Krystallen) ansehnlich entwickelt ist. In der Zuspitzung herrscht das Dihexaëder $^2/_3$P2 (π bei Miller, Mineralogy, $\pi : 0R = 137^0\,49'$); in Combination erscheinen: $^4/_3$P2 (n Miller. $n : 0R = 118^0\,53'$), R und $-^1/_2$R. R verhält sich zu π wie die Rhombenfläche *s* zum Dihexaëder ($\pm$R) des Quarzes. Die Basis 0R tritt an den kleinen Eisenglanzen von Durango bald nur punktförmig, bald in relativ ansehnlicher Ausdehnung auf.

Von den durch Herrn Dr. Hambach von der Washington University St. Louis gesandten Mineralien zog vor allem ein grosser Granatkrystall von Salida, Colorado, die Aufmerksamkeit auf sich. Der Krystall, ausschliesslich vom Dodekaëder umschlossen, 10 cm gross, ist mit einer Hülle von Glimmer und Chlorit bedeckt, welche indess die scharfe Ausbildung der Kanten nicht wesentlich beeinträchtigt. Jener Ueberzug und die ganze Erscheinung des Krystalls machen es zweifellos, dass die Fundstätte den krystallinischen Schiefern angehört.



Sitzung vom 8. Februar 1886.

Vorsitzender: Bertkau.

Anwesend 30 Mitglieder, 2 Gäste.

Herr vom Rath brachte nachstehenden Nekrolog zur Verlesung:

Ein überaus schmerzliches, erschütterndes Ereigniss trennt unsere vorige Sitzung, am 11. Januar, von der heutigen. Der Direktor der Gesellschaft, Professor Dr. Arnold von Lasaulx, einer der jüngeren im Universitätskreise, einer der eifrigsten und erfolgreichsten Lehrer und Forscher, hoffnungsreich, schaffensfreudig, mit hohem Sinn und Gemüth begabt, unser Aller lieber Freund ist unsern irdischen Augen entzogen, hinweggerissen aus der sichtbaren Welt. Sie wissen Alle, wie die Todeskrankheit ihn ergriff, wie Er niederstürzte, unmittelbar nachdem Er aus diesem Kreise geschieden, unserer Gesellschaft seine letzte Thätigkeit widmend. Seit seinen Studienjahren, seit einem Vierteljahrhundert sahen wir ihn rastlos vorwärts, aufwärts streben, mit einer bewunderungswürdigen Energie sich stets neue Ziele der Forschung auf dem weiten Gebiete der mineralogischen Wissenschaften wählend, immer emporsteigend und ringend; so tragen seine zahlreichen Arbeiten das Gepräge fortschreitender Vervollkommnung; seine Thätigkeit, sein Schülerkreis breiteten sich stets aus, seine Kräfte schienen immer noch zu wachsen. Seine anregende begeisternde Rede und Lehre weckten Begeisterung für die Wissenschaft. Noch hatte Er nicht erreicht den Höhepunkt seines Schaffens und Wirkens, als seinem irdischen Tagewerk ein so plötzliches Ziel gesetzt wurde. Sollen und dürfen wir ihn glücklich preisen, weil Er in noch jugendlicher Rüstigkeit entführt, den Schmerz abnehmender Kraft nie empfunden, weil nicht langsam schleichende Krankheit ihn allmälig zerbrach!

„Wo der Mensch, der Gottes Rathschluss prüfte?
Wo das Aug', den Abgrund durchzuschaun?" (Schiller.)

Wie Er unter uns wandelte und wirkte, ein harmonisches Bild körperlicher und geistiger Kraft, eines glücklichen Ebenmaasses von Geist und Gemüth, — so wird Er in unserem Andenken fortleben. Auch erfüllt uns, zurückblickend auf sein so früh vollendetes Leben, der Trost, dass Er in der Wissenschaft rühmliche Spuren seines Wirkens zurückgelassen hat. Sein Name ist in den verschiedensten Zweigen der Mineralogie und Geologie rühmlich und dauernd durch seine Arbeiten und Entdeckungen eingetragen. Unser verewigter Freund war das Gegentheil von einem Specialisten, Er war

nicht aus einer engeren Schule hervorgegangen, gleich so Vielen, welche die von einem Lehrer gebrochene Bahn mit grosser Zuversicht und oft mit grossem Selbstbewusstsein im Detail ausbauen. Die Arbeits- und Forschungsweise v. L.'s bewahrte von Anfang an ein autodidaktisches Element. Mit bewundernswerther Kraft und Umsicht hatte er sich, vielfach ohne eigentliche Führung oder nur Andeutungen folgend, mit den Methoden der Forschung vertraut gemacht, neue Hülfsmittel, neue Vervollkommnungen der Instrumente ersonnen. — Begreiflicherweise ist die angedeutete Forschungsweise, namentlich wenn sie mit rastlosem Schaffensdrang verbunden ist, der Gefahr eines Irrthums mehr ausgesetzt als das bestimmte Arbeiten nach den bewährten Methoden und auf den einmal gebrochenen Bahnen. Doch geht ohne Zweifel von einer freieren, vielseitigen Forschungsweise, der Eigenthümlichkeit eines reichbegabten Geistes, auch eine lebendigere, mannichfaltige Anregung aus.

Ihnen ist der einfache äussere Lebensgang des Verewigten, seine Lehrthätigkeit, zunächst hier, dann in Breslau, in Kiel und schliesslich wieder bei uns, hinlänglich bekannt, an anderer Stelle sind darüber Mittheilungen gemacht worden[1]). Möge es mir gestattet sein, einige Andeutungen über seine wissenschaftlichen Arbeiten und Erfolge zu machen. Aus der eigentlichen Lehrzeit unseres Verewigten glaube ich besonders den Einfluss des gleichfalls so früh vollendeten Prof. Vogelsang (geb. 11. April 1838, gest. 6. Juni 1874) hervorheben zu sollen. V. war v. L.'s Freund und — obgleich

1) „Der ordentliche Professor der Mineralogie und Geologie Arnold Constantin Peter Franz v. Lasaulx war geboren zu Castellaun, im Kreise Simmern, den 14. Juni 1839, als Sohn des zu Crefeld verstorbenen Friedensrichters Peter v. L. und erhielt in Castellaun und Crefeld seine Elementarschulbildung. An der Rektoratsschule des letztgenannten Ortes begann er auch seine Gymnasialstudien, die er an dem Gymnasium zu Neuss fortsetzte und vollendete. Nach abgelegter Reifeprüfung begab er sich behufs vorschriftsmässiger Ausbildung für das Berg-, Hütten- und Salinenfach des preussischen Staates in die Steinkohlenreviere von Herzogenrath und Eschweiler, um sich praktisch zu beschäftigen. Nach einer zweijährigen Thätigkeit in diesen und den Revieren von Siegen, Bensberg, Altenberg und Oberhausen bezog er die Universitäten Bonn und Berlin. Im Jahre 1864 nach Bonn zurückgekehrt, erlangte er hier im Sommer 1865 die philosophische Doktorwürde. Im Winter 1865/66 verbrachte er einige Monate an der Universität Lüttich, wo er sich besonders in dem Laboratorium der dortigen école des mines beschäftigte. Am 17. Juli 1868 habilitirte sich Dr. v. L. an der Universität zu Bonn für die Fächer der Mineralogie und Geologie. Ostern 1875 wurde er als ausserordentlicher Professor nach Breslau, 1880 als ordentlicher nach Kiel und von dort noch in demselben Jahre wieder hierher berufen. Zugleich wurde ihm die Direktion der mineralogischen Abtheilung des hiesigen naturhistorischen Museums übertragen.“ (Köln. Zeitung.)

nur 1 Jahr älter — sein verehrter Lehrer, dem der von uns jetzt so schmerzlich Beklagte einen so schönen liebevollen Nachruf widmete (s. Verh. naturhistor. Verein. 1874). Durch vielseitige Anregungen, sowohl in freundschaftlichem Verkehr als auch in seiner Stellung als Lehrer hat V. ohne Zweifel eine sehr wesentliche, vielleicht entscheidende Einwirkung auf v. L. geübt.

Die erste grössere Arbeit v. L.'s, eine petrographische, den vulkanischen Gesteinen der Auvergne gewidmet, war das Ergebniss seiner 1867 unternommenen geologischen Reise, auf welcher Er einen trefflichen Führer und Freund in Prof. Lecoq zu Clermont fand. Die Methode der mikroskopischen in ihrer Verbindung mit der chemischen Analyse wurde hier auf eine grössere Zahl ausgezeichneter Gesteine jenes klassischen Vulkangebiets angewendet. Die Arbeit umfasst vier im N. Jahrb. f. Min. niedergelegte Aufsätze, reich an interessanten Wahrnehmungen und Mittheilungen. Diese Studien im centralen Frankreich, zu denen der Verewigte durch seine rheinische Heimath trefflich vorbereitet war, fanden später in anderen Vulkangebieten, namentlich am Vesuv und Aetna ihre Fortsetzung. Die Untersuchung der in der Entglasung begriffenen vulkanischen Gesteine bot ihm ferner Anregung, den Beginn, die ersten Anfänge der Krystallisation mit Hülfe des Mikroskops zu erforschen, ein grosses Problem, dem kurz zuvor auch Vogelsang seine Kräfte gewidmet, die Forschungen von Mitscherlich, Ehrenberg, Marchand, Link, Kuhlmann u. A. fortsetzend. Die Ergebnisse wurden in den „Beiträgen zur Mikromineralogie" niedergelegt. Wie wenig v. L. geneigt war, betretene Bahnen zu gehen, wie sehr es ihn drängte, neue und selbständige Wege zu verfolgen, davon sind seine Grundzüge einer neuen Systematik der Gesteine (zuerst in dieser Gesellschaft 1872 vorgetragen, später einem besonderen Werke zu Grunde gelegt) ein deutlicher Beweis.

Im Frühjahr 1872 machte v. L. geologische Forschungen in der Provinz Vicenza. Seine Untersuchungen, welche vorzugsweise den dort zuvor vernachlässigten vulkanischen Gesteinen galten, wurden in der Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. gedruckt. Als ein Ergebniss dieser Arbeiten sei erwähnt, dass die tertiären Eruptivgesteine geschieden werden konnten in: eocäne Basalte, Dolerite, Trachyte und in oligocäne Basalte und Mandelsteine. Ausserdem wurden in der Gegend von Schio, Recoaro etc. auch ältere mesozoische Gesteine aufgefunden und beschrieben. Die Altersbestimmung der Eruptivgesteine gründete sich theils auf Gänge in sedimentären Formationen, theils aber auf regelmässigen Wechsellagerungen der massigen Gesteine und ihrer Tuffe mit jenen geschichteten Bildungen. Im Herbst desselben Jahres war es v. L. vergönnt, ein höchst interessantes neues Mineral, den Ardennit von Ottrez in den Ardennen, zu entdecken, bei dessen chemischer Analyse sein Freund, Herr Dr. Bet-

tendorff, ihn unterstützte. Dies Mineral, welches in grossen, sehr deutlich spaltbaren Prismen krystallisirt und in einem Gangquarz eingewachsen ist, enthält neben Kieselsäure wechselnde und — wie es scheint — sich vertretende Mengen von Vanadin- und Arsensäure. In chemischer Hinsicht steht das neue Mineral dem kalifornischen Roscoelith am nächsten. Die Entdeckung dieses Minerals würde an und für sich schon den Namen unseres verewigten Freundes ehrenvoll mit der Mineralogie verbinden. Ueber die schwierige Trennung der Thonerde von der Vanadinsäure, sowie über den Gehalt an Wasser im Ardennit machte v. L. auf der Versammlung des naturhistorischen Vereins zu Arnsberg 1873 Mittheilung. Am 22. October desselben Jahres ereignete sich das Erdbeben von Herzogenrath, welches den ganzen nördlichen Theil der Rheinprovinz, einen Theil Westfalens, bis Münster, und Belgiens, bis Lüttich, erschütterte. Obgleich mit andern Arbeiten noch beschäftigt, warf sich v. L. mit bewundernswerther Energie auf die Bearbeitung dieses Phänomens. Bereits auf der Pfingstversammlung 1874 gab Er einen ersten Bericht über die Ergebnisse seiner Forschungen, denen im folgenden Jahre ein besonderes Werk gewidmet wurde. Bei dem mathematischen Theile dieser Arbeit wurde v. L. durch seinen Freund Prof. Kortum unterstützt. Kurz vorher war namentlich durch v. Seebach, den Anregungen des Engländers Mallet folgend, in einem trefflichen Werk über das mitteldeutsche Erdbeben (6. März 1872) die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maasse auf diese räthselhaften Naturerscheinungen gelenkt; sie wurden unter einem neuen Gesichtspunkt im Zusammenhang mit den veränderten Anschauungen über den Bau und die Entstehungsweise der Gebirge betrachtet. Neue Methoden zur Berechnung der Elemente von Erdbeben waren in Vorschlag gebracht und mehrfach mit Erfolg angewendet worden. Mit grösster Thatkraft widmete sich v. L. diesem Gegenstand, indem Er sich weder zurückschrecken liess durch das monotone Detail von 800 brieflichen Mittheilungen, noch durch die überaus grossen Schwierigkeiten des Problems, auf welches wie kaum auf ein anderes Linné's Wort Geltung hat: „Arcana naturae nimis alte recondita jacent.“ Viele der sog. vulkanischen Erscheinungen und namentlich die Erdbeben werden jenen neueren Ideen zufolge unmittelbar an die Erstarrung bezw. Contraction der erkaltenden Erde geknüpft. Durch seine mühevollen, umfassenden Untersuchungen bestimmte v. L. zunächst als Oberflächen-Mittelpunkt jenes Erdbebens einen Punkt südwestlich von Herzogenrath, bei dem Dorfe Pannesheide liegend. Bekanntlich richtet sich das wesentlichste geologische Interesse bei der Diskussion eines Erdbebens auf die Tiefe, in welcher der Stosspunkt sich befindet. Diese Frage wurde dahin beantwortet, dass derselbe zwischen 5000 und 17000 Meter liegen müsse, also jedenfalls noch innerhalb der starren Erdrinde, nicht auf der supponirten

Grenzzone zwischen dieser und dem noch feurig-flüssigen Innern. Jenes Erdbeben von Herzogenrath, die stärkste Erschütterung einer $2^1/_2$ Monat umfassenden Periode des Bebens, wurde als wahrscheinlich in Verbindung stehend mit Spaltenbildungen im Innern der Erdrinde, und der eigentliche Sitz des Stosses im älteren Sedimentgebirge erkannt. Diese Untersuchungen führten v. L. dazu, einen Seismochronographen zu konstruiren, durch welchen genaue Zeitangaben ermittelt werden sollten, auf denen jede wissenschaftliche Bearbeitung von Erdbeben beruht. Der sinnreiche Apparat war so beschaffen, dass das Pendel einer Uhr gehemmt und dadurch die Zeit des Stosses genau bezeichnet wurde.

Ich muss hier eine besonders glückliche Begabung unseres verstorbenen Freundes hervorheben, sein mechanisches Talent. Durch verschiedene Forschungs- und Lehrmittel hat er die Wissenschaft bereichert. Vor allem darf hier erinnert werden an die Verwendung des Mikroskops als Polarisationsinstrument im konvergenten Lichte und an ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken, sowie an einen Apparat zur Demonstration der sphärischen Projektion. Die Fortschritte der Naturwissenschaften beruhen vorzugsweise auf der Vervollkommnung der Werkzeuge, wodurch der Mensch nicht nur die Leistungsfähigkeit seiner Sinne erhöht, sondern sich gleichsam neue Sinne schafft. Wie v. L. einen erfindungsreichen Geist hatte, neue Apparate zu ersinnen, so war Er auch stets auf das eifrigste bedacht, sich in neue Methoden, neue Apparate hineinzuarbeiten, sie zu prüfen und zu verwerthen. Es offenbart sich darin der Vorzug eines beweglichen, überaus aufnahmefähigen Geistes, im Gegensatz zu denen, welche an der ihnen einmal vertrauten Methode, an dem altgewohnten Instrument wie gebannt festhalten, befürchtend, durch das Sicheinarbeiten in neue Apparate und Methoden Zeit und Mühe vielleicht vergeblich zu opfern.

In derselben Zeit, in welcher v. L. mit jenen Erdbeben- sowie mit vulkanischen Studien beschäftigt war (ich erinnere an die Uebersetzung des Mallet'schen Werks „Ueber vulkanische Kraft“) war Er nicht unthätig auf dem Gebiete der Mineralogie. Hierfür sind Zeugnisse die Arbeiten über ein neues fossiles Harz aus den Braunkohlenschichten von Siegburg, dem Er den Namen Siegburgit gab, über eine neue Form des Flussspaths von Striegau sowie über ungewöhnliche Formen am Granat von Geyer im Erzgebirge.

Schon während seiner ersten Lehrthätigkeit unter uns hatte v. L. nicht nur durch treffliche Vorträge anregend auf die Studirenden gewirkt, sondern auch ein ganz hervorragendes Talent für öffentliche Vorträge offenbart, wodurch er weite Kreise mit Interesse für die mineralogischen Wissenschaften erfüllte. Einige dieser Vorträge sind uns im Druck erhalten, Muster populärer Darstellung und edler, von allen Extremen sich fernhaltender Gesinnung; so

jener Aufsatz „Geologie und Theologie“, in welchem er einen Frieden zwischen Glauben und Wissen erhofft und anstrebt.

Im Herbst 1875 erfolgte v. L.'s Berufung nach Breslau. Mit höchstem Eifer widmete Er sich der neuen, grösseren Aufgabe, indem Er nicht nur Vorlesungen hielt und Ausflüge leitete, sondern auch einem mineralogischen Institut vorstand und begabte Schüler zu selbständigen Arbeiten anregte. Wie erfolgreich dies geschah, beweist nicht nur die Reihe von „Arbeiten aus dem mineralogischen Institut der Universität Breslau“, sondern dies bezeugen vor allem auch seine Schüler, welche ihm als Freunde ergeben waren. Zwei derselben, welche der Wissenschaft noch grosse Dienste zu leisten versprachen, hatte Er den Schmerz, durch frühen Tod zu verlieren, den Amerikaner Hawes, welcher in Manitou, am Fusse des Pike's Peak einer langsam fortschreitenden Krankheit erlag und Dr. Paul Trippke, den in unserer Stadt ein schrecklicher Sturz so jäh seinen Freunden und der Wissenschaft entriss. Mit welcher Liebe und Verehrung sprachen diese beide jungen Männer von ihrem Freund und Lehrer!

Eine der ersten Arbeiten, welche v. L. in Breslau ausführte, betraf eine neue und höchst interessante Mineralspezies, von ihm Jodobromit genannt, eine regulär krystallisirende Verbindung von Silber mit Jod, Brom und Chlor. Bisher war Jodsilber hexagonal, Chlor- und Bromsilber regulär bekannt; das neue Mineral bot ein erstes Beispiel des Zusammenkrystallisirens der Silber-Haloidsalze, des Chlors, Broms und Jods, dar. Diese Entdeckung brachte zugleich eine werthvolle Bereicherung der Mineralogie des Rheinlandes, indem das neue Mineral sich auf der Grube „Schöne Aussicht“ bei Dernbach unfern Montabaur fand und zwar auf jenem Gange als einziges Silbermineral, da doch die anderen Haloidsalze des Silbers auf Gängen sich finden, welche zugleich andere Silber-Verbindungen führen. Während seines Breslauer Lebens unternahm v. L. mehrere folgenreiche wissenschaftliche Reisen, zunächst in den Monaten August und September 1876 in Begleitung des Geh. Bergraths Prof. F. Römer nach Irland und Schottland. Diese Reise und die auf derselben gemachten Untersuchungen betrafen namentlich den berühmten Seendistrikt von Killarney, wo die Old Red-Formation mächtig entwickelt ist, sowie die Granitgebirge der Grafschaft Wicklow (südlich von Dublin) mit ihren metamorphischen und eruptiven Gesteinen. Giants Causeway mit seinen wunderbaren Basaltbildungen, der Trachytdistrikt der Grafschaft Antrim, die Insel Arran, die Umgebungen von Glasgow wurden besucht. Auf der in letztgenannter Stadt damals stattfindenden Naturforscher-Versammlung schloss der Verewigte dauernde Freundschaft mit mehreren englischen Fachgenossen. v. L. legte die Eindrücke und Ergebnisse dieser Reise theils in dem schönen Werke „Aus Irland, Reiseskizzen

und Studien" (einem der bestgeschriebenen Reisewerke der Neuzeit), theils in den „Petrographischen Skizzen aus Irland" nieder. Beide Schriften, zu denen die Materialien innerhalb einiger Wochen gesammelt wurden, liefern wohl ein Zeugniss für den reichen, empfänglichen Geist, für die glückliche Wahrnehmungsgabe und den Fleiss des verewigten Autors. An vielen Stellen des Reisewerks bricht die warme Herzenstheilnahme an dem unglücklichen irischen Volke hervor, „dem keine Hoffnung eines eigenen Landbesitzes winkt!" — Die interessanteste Entdeckung, welche sich an diesen Ausflug knüpft, ist ohne Zweifel der Tridymit in Hohlräumen eines Trachyts des Tardree-Berges, Grafschaft Antrim; der erste Fund dieser Art im Vereinigten Königreich. Es muss uns wohl zur Befriedigung gereichen, dass durch einen deutschen Forscher auf einer Ferienreise in dem geologisch so genau durchforschten Lande ein neuer interessanter Mineralfund geschah.

Noch entscheidender für die Studien und das gesammte fernere wissenschaftliche Leben v. L.'s war die 1878 ausgeführte Reise nach dem Aetna. Sartorius v. Waltershausen († 1876) hatte seine grosse Aufgabe, die Erforschung des Aetna, nicht vollenden können. Dieses umfassende Werk zu Ende zu führen und herauszugeben, wurde v. L. durch die Familie von Walterhausen berufen. Er verweilte über einen Monat am Aetna, freundschaftlich unterstützt durch den trefflichen Aetnaforscher Silvestri. Auch hier bewährte v. L. wieder seine ungewöhnliche Thatkraft. Schon im Frühjahr 1880 konnten die beiden Quartbände erscheinen, welche ohne Zweifel die umfassendste und vortrefflichste Monographie eines Vulkans darstellen. Als selbständige Arbeit v. L.'s an diesem grossen Werk ist vor allem hervorzuheben der 3. Abschnitt des II. Bandes, „die Produkte des Aetna", eine vollständige Petrographie und Mineralogie des gewaltigen Vulkans enthaltend. Wie in Irland, so war es dem scharfen Blick v. L.'s auch am Mte. Calvario bei Biancavilla (am südwestlichen Gehänge des Aetna) vergönnt, ein dort und in Italien noch nicht beobachtetes Mineral aufzufinden, den Szaboit, eine zur Augitfamilie gehörige Species, welche unmittelbar zuvor durch Prof. A. Koch (Klausenburg) am Aranyerberge bei Deva entdeckt wurde. Das merkwürdige Mineral, welches ausser an den beiden genannten Orten nur noch am Mont Dore bisher beobachtet wurde, ist auch von besonderem geologischen Interesse, weil sein Vorkommen auf eine Entstehung aus Dämpfen, durch Sublimation, schliessen lässt.

Auch auf dieser Reise, auf der es dem Verewigten vergönnt war, von seiner Gattin begleitet zu sein, war sein Auge offen, bewunderswerth seine Empfänglichkeit für alle Eigenthümlichkeiten, für die gesammte Natur des Landes und den Geist des Volkes. Er legte diese Eindrücke und Beobachtungen nieder in der schönen

Schrift „Sicilien, ein geographisches Charakterbild“, nach einem zu Breslau 15. Dec. 1878 gehaltenen Vortrag. Auch über diesen schönen Schilderungen schwebt überall eine wohlthuende Antheilnahme an nationalen und menschlichen Geschicken.

Während v. L., nach Breslau zurückgekehrt, eifrig seine Lehrthätigkeit und wissenschaftlichen Arbeiten fortsetzte, erfolgte am 17. Mai 1879 ein Ereigniss, welches ihn veranlasste, einer merkwürdigen Klasse von Naturkörpern sich mit aller Energie seines Geistes zuzuwenden, der Meteoritenfall von Gnadenfrei in Schlesien; bereits am 31. Juli wurde der Berliner Akademie ein ausführlicher Bericht Galle's und v. L.'s über diesen Steinfall nebst genauer mineralogischer und chemischer Untersuchung dieser merkwürdigen kosmischen Körper vorgelegt; auch die wunderbare conglomeratische Struktur der Aerolithen mikroskopisch erforscht. Seitdem sehen wir v. L. mit lebhaftestem Interesse den Meteoriten, sowohl den Steinen wie den Eisenmassen sich zuwenden, wie er denn später mit grösstem Eifer bedacht war, die Meteoritensammlung der hiesigen Universität zu vermehren. Ueberall zeigt sich die Eigenthümlichkeit seines Wesens, begeisterte Empfänglichkeit, grösster Fleiss und Schaffensfreudigkeit, welche es ihm ermöglichten, sich stets in neue Gebiete hineinzuarbeiten.

1880 wurde v. L. ordentlicher Professor in Kiel; seine dortige Thätigkeit war indess nur von kurzer Dauer, da Er bereits im Frühjahr 1881 einem Rufe an unsere Universität folgte. Was der theure Verblichene hier in weniger als einem Lustrum arbeitete, wirkte, lehrte, anregte, das ist uns allen kund. Wie erfolgreich Er in der Neuaufstellung der mineralogischen Sammlung, in der Leitung des Instituts thätig, wie Er stets bereit und freudig begeistert war, durch Lehre und Vortrag anzuregen, des sind wir alle Zeugen.

Hier wollen wir noch gedenken, dass der uns entrissene College und Freund dem Vaterlande auch mit den Waffen gedient in den beiden grossen Kriegen 1866 und 1870—71, welche die Neugestaltung Deutschlands begründeten. Das eiserne Kreuz schmückte seine Brust.

Wie Er sich ein dauerndes Denkmal in der Wissenschaft errichtet durch seine zahlreichen Arbeiten, so hat Er auch in unserem Herzen, im Herzen seiner Schüler, seiner Collegen und Freunde, ein wehmuthvolles Denkmal der Erinnerung sich gegründet, welches — wie ich glaube und vertraue — Jahre überdauern wird, bis auch unser Herz stille steht.

Uebersicht der hauptsächlichsten Schriften v. Lasaulx's.

In dieser Uebersicht bedeutet die fette Zahl den Band der Verhandl. d. Naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. S = Sitzungsber. C = Correspondenzbl.

Vorkommen des Bitumen in der Auvergne. Verh. **25**, S. 17.
Vulkanisches Gebiet von Central-Frankreich. Verh. **25**. S. 56, 67.
Kohleneinschluss in der Lava des Roderberges. Verh. **26**. S. 6.
Vertheilung des Eisens in sog. bunten Schichten. Verh. **26**. S. 46.
Vulkanische Entstehung der Basalte. Verh. **26**. S. 85.
Petrographische Studien an den vulkanischen Gesteinen der Auvergne I—IV. N. Jahrb. f. Min. 1869, 1870, 1872.
Basaltische Tuffe und Breccien aus der Auvergne. Verh. **27**. S. 48.
Eine eigenthümliche Hochofenschlacke. Verh. **27**. S. 54.
Merkwürdige Blendekrystalle. Verh. **27**. S. 133.
Beiträge zur Mikromineralogie I, II, III. Poggendorff's Ann. **144**, S. 142. **147**, S. 141 und 283.
Umgewandelte Kohlen des Meissner. Verh. **28**. S. 152.
Gletscherspuren am Mont Dore. Verh. **29**. S. 43.
Dünnschliffe der Vesuvlava vom April 1872. Verh. **20**. S. 120.
Das Riesige und das Winzige in der Geologie. Bonn 1872.
Neue Klassifikation der Gesteine. Verh. **29**. S. 169.
Ardennit, ein neues Mineral von Ottrez. Verh. **29**. S. 189. **30**. S. 11. C. 53. **31**, 59.
Methode zur quantitativen Bestimmung der im Ardennit vorhandenen Vanadinsäure. Verh. **30**. C. 53.
Die Eruptivgesteine des Vicentinischen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1873.
Basaltvorkommen an der Hubach. Verh. **30**. S. 155.
Pseudomorphose von Braunspath nach Kalkspath. Verh. **30**. S. 172.
Ueber das Erdbeben von Herzogenrath am 22. Oct. 1873. Mit einer Karte und drei Tafeln. Bonn 1874.
Nekrolog von H. Vogelsang. Verh. **31**. C. 109.
Ueber sogen. Hemithrène und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granitplateau des Dep. Puy de Dôme. N. Jahrb. 1874.
Ein neuer Seisometer. Verh. **31**. S. 95.
Elemente der Petrographie. Bonn 1875.
Mineralogisch-krystallographische Notizen: 1) Siegburgit; 2) Flussspath-Triakisoktaëder von Striegau; 3) Krystallform des Natriumiridium- und des Natriumrhodium-Sesquichlorür; 4) ein neues Vorkommen von Alunit; 5) Albit von Guatemala; 6) Granat von Geyer. N. Jahrb. 1875.
Mineralogisch-krystallographische Notizen: 7) Melanophlogit, ein neues Mineral; 8) eine neue Pseudomorphose, Kalkspath nach Dolo-

mitspath; 9) Quarze mit gekerbten Kanten von Oberstein und Lizzo; 10) Cupritkrystalle mit Kantenfurchung; 11) Aërinit, ein neues Mineral; 12) Pilinit, ein neues Mineral; 13) Nachträge zur Kenntniss des Aërinits. N. Jahrb. 1876.

Hyalithvorkommen vom Breitenberge bei Striegau und ausgezeichnete Stücke von hellem Glimmer. Verh. 31. S. 226.

Eisenglanz aus dem Domit vom Puy de Dôme. Verh. 31. S. 254.

Ueber vulkanische Kraft von R. Mallet, übertragen und mit Anmerkungen begleitet von v. L. Verh. 32. S. 125.

Bericht über die „Loan Collection of Scientific Apparatus at the South Kensington Museum". Briefl. Mitth. N. Jahrb. 1877.

Arbeiten aus dem mineralogischen Institut der Universität Breslau. (Jodobromid, ein neues Silberhaloid; Sacharit; Verwachsung zweier Glimmer von Middetown v. L.; Enstatit aus den Olivinknollen des Gröditzberges von P. Trippke; Zwillingsbildung des Sirgwitzer Philippsits von P. Trippke; körniger Plagioklas im Kalklager von Geppersdorf von Eug. Schumacher. Vesuvian im Kalklager von Deutsch-Tschammendorf, von Eug. Schumacher; Wachsthumserscheinungen an Quarzen aus den sog. Krystallgruben von Krummendorf, von Eug. Schumacher; Basalte der Aucklands-Inseln, von Max Hartmann). Neue Jahrb. 1878.

Petrographische Skizzen aus Irland. (Tridymitreicher Quarztrachyt vom Tardree Mt. Diabasporphyrit der Insel Lambay. Olivingabbro von den Carlingford Mts. Metamorphische und Eruptivgesteine aus dem Silur der Grafschaft Wicklow.) Min. und Petrogr. Mitth. v. Tschermak. 1878. S. 410.

Aus Irland. Reiseskizzen und Studien. Bonn 1878.

Das Erdbeben von Herzogenrath am 24. Juni 1877. Bonn 1878.

Optisches Verhalten und Krystallform des Tridymites. Zeitschr. f. Kryst. II. S. 253.

Ueber den Desmin. Zeitschr. f. Kryst. II. S. 576.

Verwendung des Mikroskops als Polarisationsinstrument im convergenten Licht. Breislakit; briefl. Mitth. N. Jahrb. 1878. S. 377.

Demonstrationspolariskop. Optisches Verhalten des Pikranalcim von Monte Catini; briefl. Mitth. N. Jahrb. 1878. S. 509.

Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine im Gebiet der Saar und Mosel. Verh. 35. S. 163.

Der Vesuv im Jahre 1878. Vortrag, geh. in d. Sitz. d. schles. Ges. f. vaterländ. Cultur am 30. April 1879.

Beobachtungen in den Schwefeldistrikten von Sicilien. N. Jahrb. 1879.

Salinellen von Paternò am Aetna und ihre neueste Eruption. Zeitschr. d. deutsch-geol. Ges. 1879. S. 457.

Sicilien, ein geographisches Charakterbild. Bonn 1879.

Ueber sogen. kosmischen Staub. Min. u. petrogr. Mitth. v. Tschermak, III. S. 517.

Bericht über den Meteorsteinfall von Gnadenfrei, am 17. Mai 1879. (Mit J. G. Galle). Monatsber. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 31. Juli 1879.

Mineralogische Notizen. (1. Szabóit von Biancavilla am Aetna; 2. Szabóit von Riveau grand im Mont Dore; 3. Eisenglanz von Biancavilla). Zeitschr. f. Krystallographie III, 288.

Mineralogische Notizen. (1. Titanomorphit, ein neues Kalktitanat; 2. Idokras von Gleinitz und dem Johnsberg bei Jordansmühl; 3. Gismondin aus dem Basalt von Schlauroth bei Görlitz). Zeitschr. f. Krystallographie IV. S. 162.

Der Aetna. Nach den Manuscripten des verstorbenen Dr. Wolfg. Sartorius Freih. v. Waltershausen herausgegeben, selbstständig bearbeitet und vollendet. I. u. II. Bd. Leipz. 1880.

Mineralogische Notizen. (1. Einige ätnäische Mineralien; Cyclopit, Aralcion, Mesolith, Natrolith, Thomsonit, Herschelit. 2. Albit v. d. Butte du Mont Cau in den Pyrenäen. 3. Ein fossiles Harz aus den Steinkohlen von Oberschlesien). Zeitschr. f. Krystallographie V, 236.

Das Erdbeben von Casamicciola auf Ischia (4. März 1881). „Humboldt“ Bd. I.

Apparat zur Demonstration der sphärischen Projection, sowie der Lage der opt. Axen und der Verhältnisse der Dispersion an Krystallen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1881. S. 236.

Pseudomorphosen von Titaneisen nach Rutil sowie das Vorkommen von Anatas und Titanit im umgewandelten Rutil von Vannes im Morbihan. Verh. 39. S. 32.

Mikroskop. Untersuchung der Mineralien Willemit, Troostit, Phenakit und Dioptas. Verh. 39. S. 46.

Schwefelvorkommen von Kokoschütz bei Ratibor. Verh. 39. S. 48.

Zwillingskrystalle von gediegen Kupfer von der Grube Ohligerzug bei Daaden. Verh. 39. S. 95.

Vermehrung der Meteoritensammlung des mineralogischen Museums. Verh. 39. S. 100.

Umrindungen von Granat. Verh. 39. S. 114.

Der Erdball als Ganzes und seine Beschaffenheit. Die Erdbeben. Zwei Abhandlungen. (Aus der Encyklopädie der Naturwissenschaften.) 1882.

Die Bausteine des Kölner Domes. Bonn 1882.

Irland und Sicilien. (Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von Frommel und Pfaff.) Heidelberg 1883.

Mikrostruktur, optisches Verhalten und Umwandlung des Rutil in Titaneisen. Cordieritzwillinge in einem Auswürfling des Laacher Sees. Zeitschr. f. Kryst. VIII. S. 54.

Wie das Siebengebirge entstand. (Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von Frommel und Pfaff.) Heidelberg 1884.
Optisches Verhalten und Mikrostructur des Korund. Zeitschr. für Kryst. X. S. 346.
Nickelerzvorkommen von Cow Creek, Douglass Co. Oregon. Verh. 39. S. 213.
Tektonik der französischen Ardennen. Verh. 40. C. 110.
Krystallographische Bestimmung des oxalsauren Kalks in Iris florentina. Verh. 40. S. 4.
Glaukophangestein von der Insel Groix. 40. S. 263.
Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn. Verh. 41. S. 418.
Einführung in die Gesteinslehre. Breslau 1886.

Nach Verlesung dieses Nekrologs stellte Exc. von Dechen den Antrag, dass in der nächsten Sitzung (am 1. März) die Neuwahl des Direktors der Sektion vorgenommen werden soll. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Dr. Pohlig berichtet über fossile Elephantenreste Kaukasiens und Persiens:

In dem kaukasischen Museum zu Tiflis liegen unzweifelhafte Reste des *Elephas primigenius* Blum. aus Transkaukasien, welche sonach beweisen, dass das kosmopolitische Mammuth, wie in Europa die Alpen und Pyrenäen, so in Asien den Kaukasus nach Süden hin überschritten hat. Hervorhebenswerth sind: ein Os innominatum aus Daghestan, mit sehr typischem Foramen ovale von 0,195×0,1 m, ferner ein sehr grosses Calcaneum von fast 0,27×0,19 m, in ca. 5000′ Höhe zu Alexandropol gefunden.

Dieselbe Collection besitzt einen letzten, linksseitigen Maxillenbackzahn des Mammuthes von dem Nordabhang des Kaukasus (Stanitza Alchan Just, Sundschafluss), welches der breiteste aller bisher überhaupt bekannten Molaren sein dürfte, was um so bemerkenswerther ist, als die Species sonst hinter anderen an Breite der Backzähne zurückzustehen pflegt. Der Zahn ist 0,13 bis fast 0,14 m breit, bei 0,3 m maximaler Länge; 14 Schmelzlamellen bilden die Kaufläche, und das Hinterende des Zahnes zeigt pathologische Deformitäten. Abbildungen werden an anderer Stelle gegeben werden.

Das Tifliser Museum hat ferner einige specifisch schwere Elephantenreste aus dunklem Thon und Schotter von dem Kubanfluss am Nordabfall des Kaukasus; die Molarenfragmente, mit je 3 Schmelzlamellen auf 0,05 m, haben den Charakter des *Elephas meridionalis* Nesti.

In dieser Sammlung fand ich seltsamer Weise auch ein Molarenfragment des *Elephas antiquus* Falc., durch v. Keyserlingk dahingelangt, welches dem Aeusseren nach zweifellos aus den thüringischen Travertinen stammt.

Zu Maragha in Nordpersien, in Pliocaen, sind durch mich Proboscidierreste ausgegraben worden, unter denen jedoch solche von Elephanten bisher nicht sicher nachweisbar sind, wie ich bereits in früheren Sitzungen (1884 und 1885) berichtet habe; unter den späteren Erfunden war namentlich ein 2,35 m langer Stosszahn hervorzuheben. Neuerdings erhielt ich jedoch durch Herrn Dr. Tholozan, Leibarzt des Schah, die Nachricht, dass in Ostpersien (Chorassan, Radeshane bei Mesched) Reste von *E. primigenius* sich gefunden haben. Dieselben sind an mich unterwegs, und ich werde sie nach erfolgter Ankunft der Gesellschaft vorlegen.

Dr. Pohlig spricht sodann über das nordpersische Miocaen.

Das nordpersische Tertiär ist von dem theilweise entsprechenden transkaukasischen durch das praemiocaene Araxesgrenzgebirge getrennt, welches geologisch einer nordwestlichen Fortsetzung des El Borus entspricht, und ist nur eine zwischen letzteres und die westlichen Grenzgebirge eingeschlossene, nordwestliche Ausbuchtung der in Persien überhaupt so weit verbreiteten Tertiäroberfläche.

Die nordpersische Bucht enthält, ganz analog dem Wiener Becken, nach meinen Untersuchungen 3 wohl charakterisirte, einander umschliessende Aequivalentzonen: 1) Die Randzone an den Gebirgen hin besteht aus röthlichen oder grauen Sandsteinen und mehr oder minder groben Conglomeraten, Blöcke von Meterdurchmesser enthaltend, und nur hie und da organische Reste auf primärer Lagerstätte führend, nicht selten dagegen sogen. Sanderze; 2) die zweite, verbreitetste Zone bilden bunte Mergel, meist grellroth, unserem Keuper ähnlich, mit Einlagerungen von Steinsalz, Gyps und sonstigen Haloidsalzen; untergeordnet sind Conglomerate, Sandsteine mit Pflanzenresten und Braunkohlenflötzchen, sowie Steinmergelbänke. — Diese beiden Zonen erheben sich mehrfach zu bedeutender Höhe über dem Iranplateau. 3) Die innerste Zone enthält Felsenkalke und Kalkmergel, am besten auf den Inseln des Urmiasees entblösst und von dort bereits durch Abich theilweise bekannt; ich habe darüber in einem Brief an v. Lasaulx (diese Berichte 1884) und an Tietze (Verh. k. k. Reichsanst. 1884) meinen ersten Bericht erstattet. Während die anderen beiden Zonen je viele hunderte von Metern Mächtigkeit erreichen mögen, wird diese centrale Kalkzone kaum mehr als 50 Meter betragen.

Das Charakteristische in der Fauna der letzteren ist der sehr grosse Reichthum an Stockkorallen und Silicispongien, auf ein Seebecken ähnlich dem heutigen rothen

Meer hindeutend, während die Menge der Balanidenschalen zusammen mit den grossen Clypeastriden an die Wiener Leithakalke erinnert.

Die geologische Aequivalenz genannter 3 Zonen wird erwiesen durch die Lagerungsverhältnisse, sowie durch Eigenthümlichkeiten der fossilen Fauna. Hierüber, wie auch über die von Abich als sogen. Oligocaen bezeichneten Schichten von Achalzich in Transkaukasien behält sich Redner weitere Mittheilungen vor.

Dr. Brandis sprach unter Vorlage von Karten und Theilen der besprochenen Pflanzen über das Zusammenvorkommen von Nadelhölzern und Dipterocarpeen in Indien.

Die Unterfamilie der Coniferen, die man als Abietineen bezeichnet und welche die Nadelhölzer begreift, gehört bekanntlich zum grössten Theile den gemässigten Regionen der nördlichen Halbkugel an und ist in den tropischen und subtropischen Gegenden meist nur auf den höheren Gebirgen einheimisch. Indessen giebt es einige bemerkenswerthe Ausnahmen in Asien sowohl wie in Amerika, und zu diesen gehören drei Arten der Gattung Pinus, die in Britisch Ostindien ausgedehnte Wälder bilden. Der tropische Charakter ihres Verbreitungsbezirkes wird dadurch gekennzeichnet, dass man diese Kiefern in Gesellschaft von Arten findet, die tropischen Familien oder Gattungen angehören. Man findet sie gemischt mit, oder in unmittelbarer Nähe von Dilleniaceen, Anonaceen, Dipterocarpeen, Palmen und Bambusen.

Von besonderem Interesse ist das Zusammenvorkommen dieser drei indischen Kiefern mit Bäumen, die den Dipterocarpeen angehören, einer Familie, die mit 167 Arten das tropische östliche Asien, einschliesslich des subtropischen Waldgürtels am Fuss des Himalaya bewohnt, und von der drei Arten aus dem tropischen Afrika bekannt sind. Zu dieser Familie gehören zwei Bäume, die stets gesellig wachsen und fast reine Bestände bilden, welche ein grosses Areal bedecken, Dipterocarpus tuberculatus, der Engbaum von Burma und Shorea robusta, der bekannte Sálbaum von Vorderindien. Das Holz beider Arten findet ausgedehnte Verwendung als Nutzholz, aber das Kernholz des Sálbaumes ist sehr viel dauerhafter und desshalb werthvoller als das Dipterocarpus-Holz. Aus dem Holz beider Arten, wie aus dem der meisten Arten dieser Familie, quillt, wenn Einschnitte gemacht werden, ein dickflüssiges balsamähnliches Harz aus, das beim Schiffsbau und, mit Sägespänen vermischt, zur Anfertigung von Leuchtfackeln und sonst als Beleuchtungsmaterial verwendet wird. Die grossen Sálwaldungen des nördlichen Indiens finden sich auf den ausgedehnten Ablagerungen von Kies und Sand und auf den tertiären Sandsteinen und Conglomeraten, die sich am Fuss des Himalaya-Gebirges hinziehen. Die Engbaumbestände von Burma, unter dem Namen Engdein bekannt,

finden sich auch meist am Fuss der Gebirgszüge, auf wellenförmigen Ablagerungen von Sand und Kies.

Nicht blos in Bezug auf den Boden, auf dem sie stocken, sondern auch in anderer Beziehung haben die Wälder des Sál- und Engbaumes grosse Aehnlichkeit. Der Same, der immer reichlich sich bildet, reift im Anfang der Regenzeit, nachdem die jährlichen Waldfeuer vorbei sind, er keimt rasch und der junge Anflug hat Zeit zu erstarken, ehe die heisse Jahreszeit und die Waldfeuer des nächsten Jahres eintreten. Die Folge ist ein Teppich junger Pflanzen mit dichten Massen von Gerten und Stangen unter den alten Bäumen. Dazu kömmt, dass den meisten anderen Bäumen der arme Sand- und Kiesboden weniger zusagt als dem Sál- und Engbaume. In den Tropen sind Mischwaldungen bekanntlich die Regel und reine Bestände die Ausnahme, aber bei Sal und Eng tragen die erwähnten Umstände dazu bei, diesen beiden Arten die Oberherrschaft im Walde zu geben.

In unmittelbarer Nähe des Sálbaumes, aber weit über den Verbreitungsbezirk desselben hinausreichend, findet sich Pinus longifolia, eine schöne dreinadelige Kiefer, die auch, meist für sich, bisweilen aber mit einer Eiche, Quercus incana, gemischt, Bestände von grosser Ausdehnung bildet. Selten findet man in demselben Walde Sál und Pinus longifolia zusammen wachsend, aber Sál- und Kieferbestände grenzen aneinander. Der Sál erreicht bei 3000 Fuss seine Höhengrenze, während die Kiefer bis 7000 Fuss ansteigt. Aehnlich ist es mit der horizontalen Verbreitung. Während der Sálbaum auf den Fuss des Gebirges und die äusseren Ketten und Thäler beschränkt ist, so finden wir Waldungen von Pinus longifolia bis weit in das Innere des Gebirges hinein, und während Sál seine Nordgrenze am Fuss des Gebirges zwischen den Flüssen Sutlej und Bias hat, so erstreckt sich Pinus longifolia bis über den Indus weit in Afghanistan hinein. Im nordwestlichen Himalaya allein schätzt man das Areal der Bestände von Pinus longifolia auf zwischen 800,000 und 1 Million Hectaren. Im Alter stellt sich diese Kiefer licht, und wo der Wald Schutz gegen die Feuer der heissen Jahreszeit hat, wächst unter den alten Stämmen dichter Jungwuchs empor. Wo aber die jährlichen Waldfeuer herrschen, da ist der Boden nur mit dichtem Graswuchs bedeckt.

Die klimatischen Bedingungen, unter denen Sál und Pinus longifolia gedeihen, kann man durch das Klima dreier Orte erläutern, von denen der eine, Dehra Dún, in einer Meereshöhe von 2232 F. (680 m), mitten in dem Verbreitungsbezirk des Sálbaumes, und an der unteren Grenze des Pinus longifolia-Bezirkes liegt, während der zweite, Ranikhet, 6068 F. (1850 m) hoch, oberhalb der Sálgrenze, aber innerhalb der Kieferzone liegt, und der dritte, Simla (7000 F., 2140 m), die obere Grenze von Pinus longifolia bezeichnet.

Temperatur (Centigrade).

	N. Lat.	Jahresmittel.	Monatsmittel. wärmster Monat.	Monatsmittel. kältester Monat.	Extreme im Schatten. 1882. Max.	Extreme im Schatten. 1882. Min.	Regenmenge Jahresmittel.
Dehra Dún	30°20′	21,5°	29,1°	12.7°	38,7°	1,5°	1854 mm
Ranikhet	29°38′	15°	21,5°	8°	30°	0°	1245 mm
Simla	31°6′	12,7°	19,5°	4,8°	30°	—3°	1778 mm

Die Temperaturverhältnisse von Dehra Dún, das mitten im Verbreitungsbezirk des Sálbaumes liegt, sind ähnlich denen von Kairo, während die Orte, wo Pinus longifolia wächst, was Temperatur betrifft, den Mittelmeergegenden zu vergleichen sind. Beide Arten verlangen eine bedeutende Regenmenge, indessen begnügt sich der Salbaum noch mit 1400 mm (55 Zoll) und Pinus longifolia gedeiht noch an Orten, wo nur 1000 mm (40 Zoll) im Jahr fällt. Im oberen Assam setzt jedoch übergrosse Feuchtigkeit dem Gedeihen des Sálbaumes ein Ziel.

Pinus longifolia findet sich in Assam nur nördlich vom Brahmaputraflusse. Im Süden dieses Stromes, auf den Khasiabergen, nimmt Pinus Kasya seine Stelle ein. Auch dies ist eine dreinadelige Kiefer, die im westlichen Hinterindien, auf den Bergen zwischen den Flüssen Brahmaputra und Salwin, von 2000 bis 7000 Fuss Meereshöhe sehr ausgedehnte Waldungen bildet. Am trockenen Nordabhange der Khasiaberge findet man diese Kiefer in Gesellschaft des Sálbaumes, während auf der Hochebene dieses Gebirges in einer Höhe von 5000 Fuss, wo der Sálbaum nicht mehr gedeiht, oft Eichen in den Kieferbeständen eingesprengt sind. Während sich Pinus longifolia von 35° bis 27° n. Br. findet, so liegt, soweit bis jetzt bekannt ist, der Verbreitungsbezirk der Pinus Kasya zwischen dem 26° und 18° n. Br.

Südlich vom 18° n. Br. findet sich eine dritte Art, Pinus Merkusii Junghuhn, und diese Species findet sich nur in den Tropen und zwar auf beiden Seiten des Aequator, nämlich in der Britischen Provinz Tenasserim und in Siam in Hinterindien, sowie auf Sumatra und Borneo. In Tenasserim findet sie sich im Thale des Thaungyinflusses, zwischen 16° und 17° n. Br., in einer Meereshöhe von 600 bis 1500 Fuss. Eingeschlossen wird dieses Thal von hohen Kalksteingebirgen, deren feuchte Thäler und Mulden mit dichtem immergrünen Laubholzwalde bekleidet sind. Den Boden des Thales nimmt ein wellenförmiges Gelände ein, das aus Sandstein und Laterit besteht, und einen höchst merkwürdigen Mischwald von Pinus Merkusii und Dipterocarpus tuberculatus trägt.

Durchschnitten wird dies Gelände von zahlreichen Nebenthälern des Thaungyinflusses, deren Boden aus feinem Lehm besteht, der durch herabgeführte organische Gemengtheile bereichert ist. In diesen fruchtbaren Einschnitten herrschen Teak- und Bambusgebüsche vor, und das sind natürlich die werthvollen Distrikte der Thaungyinwälder. Das Teakholz wird mit grosser Sorgfalt nach Maulmein geflösst, aber die tropische Kiefer und der Engbaum lassen sich in diesen abgelegenen Gegenden nicht verwerthen, das Holz ist eben für Bauten in einem tropischen Klima nicht dauerhaft genug.

Die Karenen, welche den Thaungyinbezirk bewohnen, sammeln das Harz der Kiefer, ebenso wie das des Engbaumes und man hat an die Möglichkeit gedacht, dass das Harz von Pinus Merkusii, sowie das der Pinus Kasya und der Pinus longifolia einmal ein Ausfuhrartikel werden könne. Das Areal der tropischen Kieferwaldungen der erstgenannten Art in britischem Gebiete schätzt man auf 13,000 Hectaren; aber in diesen dünnbevölkerten, abgelegenen und fieberischen Gegenden würden die Werbungskosten den Verkaufswerth des Harzes bedeutend übersteigen. In den Gegenden von Hinterindien, wo Pinus Merkusii wächst, giebt es noch keine meteorologische Stationen, aber Maulmein, das 100 km westlich an der Küste liegt, hat ein ähnliches Klima, nämlich eine mittlere Jahrestemperatur von 26^{0}, während das Mittel des kältesten Monats (Januar) 24^{0} und das des wärmsten (April) 28^{0} C. beträgt. Die mittlere jährliche Regenmenge ist 4826 mm und zwar fällt dieselbe fast ganz in den 6 Monaten Mai bis Oktober. Also herrscht hier eine hohe aber sehr gleichförmige Temperatur, 6 Monate heftiger Regen und 6 Monate trockenes Wetter. Capitain Latter, der als Superintendent of Forests im Jahre 1848 den Thaungyindistrikt besuchte, war der erste, der dort diese Kiefer fand und nach ihm wurde sie erst Pinus Latteri genannt, ist aber später von Sulpiz Kurz zu der schon früher von Junghuhn beschriebenen Pinus Merkusii gezogen werden.

Dr. F. W. Dafert spricht über die Bildung von Kohlenoxyd bei der Einwirkung von Sauerstoff auf pyrogallussaures Kalium.

Dr. Br. Tacke unterzog die Frage, ob bei der Absorption von Sauerstoff durch eine alkalische Lösung von Pyrogallussäure Kohlenoxyd gebildet wird, einer erneuten Prüfung.

Die Eigenschaft einer alkalischen Pyrogallussäurelösung Sauerstoff aufzunehmen, wurde schon zu Anfang des Jahrhunderts von Chevreul zu gasanalytischen Zwecken benutzt. Jedoch erst nachdem Liebig im Anfang der fünfziger Jahre dieses Verfahren zur schnellen Bestimmung des Sauerstoffs in der Luft anwandte, kam dieselbe allgemein in Gebrauch. Boussingault machte dann zuerst

darauf aufmerksam, dass bei der Absorption des Sauerstoffs durch pyrogallussaures Kalium Kohlenoxyd entsteht; unabhängig von ihm kamen Cloez und Calvert zu demselben Ergebniss. Aus den Versuchen der genannten Forscher geht als wesentlich hervor, dass stets Kohlenoxyd gebildet wird; die Menge desselben hängt ab von der Lebhaftigkeit des Prozesses, dem Sauerstoffreichthum der Gase und der Stärke der verwendeten Pyrogallussäurelösung. Bei Luftanalysen wird nach Boussingault der Gehalt des Sauerstoffs in Folge der Kohlenoxydbildung um 0,1—0,2% zu niedrig befunden. Eine starke Kalilösung mit wenig Pyrogallussäure versetzt bildet weniger Kohlenoxyd als eine verdünnte und an Pyrogallussäure reiche Kalilösung.

Der Brauchbarkeit des Verfahrens steht nun nichts entgegen, wenn man nicht eine möglichst grosse Genauigkeit der Analyse erstrebt. So kommt es auch, dass dasselbe in die Lehrbücher der Gasanalyse übergegangen ist. Hempel gibt in seinen „Neue Methoden zur Analyse der Gase“ eine Lösung an, die kein Kohlenoxyd entwickeln soll. Dieselbe wird von diesem Verfasser später bei einer Versuchsreihe über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft benutzt. Er fand zuerst ziemlich bedeutende Schwankungen, übereinstimmend mit den von v. Jolly auf anderem Wege gefundenen Werthen; später wurden die Zahlen für den Sauerstoffgehalt der Luft ziemlich stetig. Kreusler deckte unterdess den Fehler, der bei den Versuchen v. Jolly's mitgespielt hatte, auf und bewies, dass die schon früher behauptete, dann wieder in Zweifel gezogene Gleichmässigkeit der Zusammensetzung der Luft innerhalb sehr enger Grenzen noch zu Recht besteht, da die entgegengesetzten Beobachtungen nicht genügend verbürgt sind. Gelegentlich der Hempel'schen Versuche äussert Kreusler seine Bedenken gegen die Brauchbarkeit der Pyrogallussäure, um die erwiesen kleinen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes der Luft festzustellen. Dem gegenüber führt Hempel seine früheren Versuche über die Pyrogallussäure sowie fast vollkommen übereinstimmende Analysen desselben Gases und eine Reihe neuer Luftanalysen mit stetigen Ergebnissen an, auf Grund deren er sich zu dem Schlusse berechtigt glaubt, dass die von ihm vorgeschriebene alkalische Lösung der Pyrogallussäure unter den verschiedensten Verhältnissen kein Kohlenoxyd entwickle. Dr. Tacke untersuchte nun, ob die von Hempel vorgeschriebene Lösung, sobald man grössere Mengen Luft damit behandelte, wirklich kein Kohlenoxyd entstehen lässt. Zu dem Ende wurde der Sauerstoff aus 90—120 ccm Luft oder aus 90—150 ccm Gas mit 60 und 95% Sauerstoff durch die vorgeschriebene Hempel'sche Lösung absorbirt und die Restgase auf Kohlenoxyd untersucht. Hierbei war in allen Fällen Kohlenoxyd nachweisbar. Bei der Absorption von 120 ccm Luft durch 28 ccm der Lösung entstanden 0,18 ccm (red.) Kohlenoxyd,

bei 90 ccm Luft 0,12 ccm, so dass der Sauerstoffgehalt in Uebereinstimmung mit den Zahlen Boussingault's um ungefähr 0,13 — 0,15% zu niedrig gefunden wird. Bei der Absorption der sauerstoffreicheren Gase entstanden ziemlich bedeutende Mengen Kohlenoxyd (1,1 — 1,9 ccm). Kohlenwasserstoffe waren nicht gebildet worden (Bestätigung der Versuche Calvert's).

Die Bedenken Kreuslers in Betreff der Brauchbarkeit der Pyrogallussäure zur Luftanalyse erweisen sich also als vollkommen berechtigt und das Verhalten der von Hempel vorgeschriebenen Lösung gegen sauerstoffreichere Gase zeigt, dass auch für sie die von Boussingault, Calvert, Cloez gemachten Erfahrungen Geltung haben[1]).

Derselbe sprach weiterhin über „Beiträge zur Kenntniss der Stärkearten."

M. H.! Gestatten Sie mir, dass ich dem kurzen Bericht, welchen ich in der letzten Sitzung die Ehre hatte, Ihnen vorzulegen[2]), heute einige ausführlichere Mittheilungen über meine das Erythroamylum betreffenden Versuche folgen lasse. Dieselben sind, wie ich schon früher erwähnt habe, veranlasst worden durch Beobachtungen an dem sogenannten Klebreis und an der Klebhirse. Sie wurden vor geraumer Zeit wegen Mangel an Material unterbrochen, neuerdings aber wieder trotz dieses Uebelstandes von mir aufgenommen, weil ich hoffte, durch sie Anhaltspunkte zur Beantwortung anderer von mir bisher erfolglos bearbeiteter Fragen mehr praktischer Art zu gewinnen. Meine Untersuchungen erstrecken sich zunächst nur auf das Erythroamylum des Reises. Ich gebe ihren Gang im Folgenden wieder. Die hieher gehörigen älteren Arbeiten sind, wenn nöthig, an Ort und Stelle angeführt.

Die Darstellung des Erythroamylums erfolgte durch sorgfältige Schlämmung und darauffolgendes wiederholtes Ausziehen mit Wasser, Alkohol, Aether, verdünnter Kalilauge und Salzsäure u. s. f. Dem Ansehen nach war das so erhaltene Produkt (ca. 10 gr.) nicht von gewöhnlicher Reisstärke zu unterscheiden. Das spec. Gewicht betrug 1,629. Die Körner zeigten die schon erwähnte ungewöhnliche Jodreaction. Eine Reihe von Analysen ergab als mittlere procentische Zusammensetzung:

C 44,48 %
H 6,52 %
O 49,00 %,

also keinen bemerkenswerthen Unterschied von der der gewöhnlichen Reisstärke. Der Aschengehalt betrug ca. 0,2 — 0,3%. Die Stärke-

1) Vergl. die ausführliche Mittheilung in Pflügers Arch. 1886, Bd. 38, S. 401.

2) Siehe diese Sitzungsberichte 1885. S. 337.

körner enthielten auch nach der völligen Reinigung, wie ein Extractionsversuch mit zertrümmerten Körnern ergab, noch etwas „Rohfett“ unbekannter Zusammensetzung. Die sogenannte „Stärkecellulose“ des Erythroamylums ist anscheinend mit der der gewöhnlichen Stärke völlig gleich. Im Unterschiede von gewöhnlicher Reisstärke, deren Verkleisterungspunkt bei ungefähr 73° C. liegt, verkleistert das Erythroamylum des Reises schon zwischen 65—67° C. vollständig.

Uebergiesst man die zertrümmerten Erythroamylumkörner mit kaltem Wasser und schüttelt ein wenig, so erhält man verhältnissmässig grosse Mengen und schliesslich die Gesammtmasse eines Körpers in Lösung, welcher sich mit Jod röthet, bezw. bräunt, nach rechts dreht, durch Diastase und durch Säuren in Zucker übergeht und sehr schwaches Reductionsvermögen hat. Diese Erythrogranulose, wie ich sie zum Unterschiede von gewöhnlicher Granulose und in Hinblick auf das in meiner letzten kurzen Mittheilung über die Benennungsweise Gesagte, genannt habe, wurde näher untersucht. Ehe ich die diesbezüglichen Versuche erörtere, sei es mir gestattet, noch zu erwähnen, dass der Kleister des gereinigten Erythroamylums gegen Jod ein Verhalten zeigt, das eine Aenderung der eigenthümlichen Eigenschaften der Klebreisstärke durch die chemische Behandlung und Reinigung völlig ausschliesst. Es treten dieselben Farbenübergänge auf, wie ich sie schon früher[1]) beschrieben habe.

Der bei der Verkleisterung zurückgebliebene Stärkeantheil gibt nach wiederholtem Waschen mit heissem Wasser, mit Jodlösung Violettfärbung und zwar sowohl bei Klebreis- als bei gewöhnlicher Reisstärke.

Das Bild, das wir von diesen Versuchen empfangen, ist folgendes: Das Erythroamylum unterscheidet sich vom gewöhnlichen durch den leicht löslichen Bestandtheil, der sowohl beim Verreiben der zertrümmerten Stärkekörner mit kaltem Wasser, als beim Verkleistern völlig in Lösung geht. Die anderen Bestandtheile sind anscheinend gleich. Wir haben unsere Aufmerksamkeit also dieser Substanz oder, wie wir sie eben genannt haben, der Erythrogranulose zuzuwenden. Ehe ich meine Versuche in diesem Sinne fortsetzte, schien es mir von Wichtigkeit, einmal eine grössere Anzahl Proben verschiedener Stärkesorten auf gleiche Weise wie das Erythroamylum zu untersuchen, da ich vermuthete, dass beispielsweise in der gewöhnlichen Reisstärke ab und zu ein ähnlicher Körper wie die Erythrogranulose oder diese selbst auftritt.

Ich zertrümmerte zu diesem Behufe bei einer grossen Anzahl von Proben verschiedener Stärkesorten die Körner zwischen Glas-

1) Landw. Jahrb. 1884, S. 766.

platten und verrieb dann 2 Minuten lang mit Wasser von 8° C., worauf des klare Filtrat mit festem Jod auf Erythrogranulose geprüft wurde. In vielen Fällen hatte ich kein Ergebniss zu verzeichnen. Dagegen erhielt ich aus je einer Sorte Reis-, Weizen- und Kartoffelstärke deutliche Reaction, bei mehreren Proben (Mais-, Reis- und Haferstärke) zwar keine Roth- aber schwache Braunfärbung. Um Täuschung zu vermeiden habe ich immer geprüft, ob einerseits nicht Dextrin und dgl. der Stärke aussen anhaftet, dann ob andererseits nicht die „Wasserfarbe" des Jods zu Verwechslungen Anlass gibt. Sago und Arrowroot zeigten stets das reinste Blau. Verrieb man die Proben mit Wasser von 30° C., so trat immer Blaufärbung ein, was nicht Wunder zu nehmen ist, da dann mehr Granulose in Lösung geht und diese sich mit Jod sehr stark und wohl auch eher färbt.

Es ist sonach das zeitweilige Auftreten von Erythrogranulose oder von einer der Erythrogranulose ähnlichen Substanz in verschiedenen Stärkearten höchst wahrscheinlich geworden. Um so mehr haben wir Grund uns näher mit ihr zu befassen.

Um die Eigenschaften der Erythrogranulose festzustellen, wurde wie folgt verfahren:

1 gr des bei 105—108° C. getrockneten Erythroamylums wurde mit 50 ccm kochendem Wasser unter entsprechendem Umschütteln im Wasserbade $^1/_2{}^h$ erhitzt, dann abgekühlt, auf 200 ccm aufgefüllt, mit etwas spanischer Erde geklärt und nach kurzem Stehen filtrirt. Die völlig klare Lösung färbte sich mit Jod wie früher beschrieben. Mit Alkohol versetzt, entsteht ein dichter flockiger Niederschlag, der mit absolutem Alkohol entwässert und im luftleeren Raum getrocknet, als zartes, weisses, wasserlösliches Pulver zu erhalten ist. Die Jod-Erythrogranulose in der gegebenen Stärke der Lösung durch Zusatz von einigen Tropfen Jodlösung erzeugt, fällt auf Zusatz von 5%iger wässeriger Tanninlösung nicht aus, wohl aber durch festes Tannin (Unterschied von Granulose). Fehing'sche Lösung wird schwach reduzirt.

Das Drehungsvermögen wurde bestimmt durch Vergleich des Drehungswinkels mit der Trockensubstanz derselben Lösung.

Es betrug:

$$[\alpha]_D^{15.5} = +\ 181.7^0$$

und

$$[\alpha]_D^{15.5} = +\ 179.8^0$$

im Mittel $+\ 180.8^0$.

Bei Erythrodextrinlösungen, ungefähr gleicher Stärke, fand ich:

$$\left.\begin{aligned}[\alpha]_D^{15.5} &= +\ 186.2^0\\ [\alpha]_D^{15.5} &= +\ 172.8^0\end{aligned}\right\}\ \text{im Mittel}\ +\ 179.5^0.$$

Daraus ergiebt sich, dass die Erythrogranulose sich von gewöhnlicher Granulose durch bedeutend geringeres Drehungsvermögen unterscheidet[1]), von Erythrodextrin dagegen nur wenig verschieden ist.

Um eine Vorstellung über den Verlauf der Verzuckerung zu erhalten, erhitzte ich klare Lösungen von Granulose und Erythrogranulose mit wenig Säure (unter hier nicht näher zu erörternden Bedingungen) im Wasserbade. Die Jodreaction und das Reduktionsvermögen verändert sich wie beim Verzuckern von Stärke. Es wird:

Granulose	anfangs	durch Jod	blau;	die Reduktion	ist	fast Null.
„	nach 20 M.	„ „	braunroth;	„	„	deutlich.
„	„ 40 M.	„ „	gelb;	die „	„	stark.
Erythrogr.	anfangs	„ „	roth;	„ „	„	deutlich.
„	nach 20 M.	„ „	gelb;	„ „	„	stark.
„	„ 40 M.	„ „	gelb;	„ „	„	stark.

Eine Bestimmung des Reductions- und Drehungsvermögens ergab, dass das Endergebniss der Einwirkung von Salzsäure auf Erythroamylum Traubenzucker war.

Aehnlich wie Salzsäure wirkt Diastase und Speichel verzuckernd auf Klebreisstärke ein.

Fassen wir die Ergebnisse der Versuche und Beobachtungen über die Erythrogranulose zusammen, so zeigt sich, dass dieselbe wenigstens der Hauptmenge nach mit Erythrodextrin völlig gleich ist. Wenn ich ihr trotzdem einen eigenen Namen gegeben habe, so geschieht es, weil ich nicht weiss, ob es ein Erythrodextrin als selbstständiger Körper gibt oder ob dasselbe ein blosses Gemenge von Granulose und Achrodextrin ist, da neuerlich Musculus und A. Meyer[2]) und auch Salomon[3]) seine Selbstständigkeit leugnen. Zum Beweise der Uebereinstimmung der Eigenschaften gebe ich hier die Beschreibung wieder, die Brücke[4]) von seinem Erythrodextrin gibt. Sie stimmt genau auf die Erythrogranulose:

„Dasselbe färbt sich mit Jod roth, hat zu letztgenanntem Reagenz bei Zimmertemperatur eine geringere Verwandtschaft als Stärke (Granulose D.), wird durch Gerbsäure unter gewöhnlichen

---

1) Man vgl. die verhältnissmässig ganz gut übereinstimmenden Bestimmungen von Béchamp, Musculus, Naegeli, Brown und Heron u. a., welche sich in der Literatur vorfinden und etwa einen Mittelwerth von $\alpha_D = +198^0$ ergeben.

2) F. Musculus und Arthur Meyer, Zeitschr. f. phys. Chemie S. 450.

3) a. a. O. Bd. 28. S. 128.

4) Brücke, Sitzungsb. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. 65. [3. Abth.] S. 126.

Umständen nicht, und durch Weingeist eher als Achrodextrin, aber später als Granulose gefällt. Durch Diastase geht es in Zucker über."

Schliesslich hat Bonndonneau 1875 die Eigenschaften seines Dextrin α bestimmt, das offenbar nichts als Erythrodextrin ist und unter anderen $\alpha_D = +186^0$ beobachtet. Aehnliche, nicht allzusehr abweichende Werthe für α_D bei derselben oder bei einer nahestehenden Substanz haben beispielsweise Musculus und Gruber, Brown und Heron, O'Sullivan u. A. gefunden.

Im Verlaufe meiner früheren Mittheilung hatte ich auch Gelegenheit, das verschiedene Verhalten des gewöhnlichen Reises und des Klebreises beim Verkleistern und Verbacken zu erwähnen. Es war für mich von besonderer Bedeutung, die Ursachen dieser Verschiedenheit zu ermitteln, weil ich schon seit längerer Zeit Gelegenheit habe, mich mit der Frage der Backfähigkeit zu befassen.

Zunächst stellte ich rein praktisch die Thatsache fest, dass, wie allseits berichtet wird, dem Klebreiskleister eine grössere Klebfähigkeit zukömmt, als dem gewöhnlichen Reiskleister[1]). Da die Erfahrungen, welche Hr. Prof. Kreusler und ich bis jetzt in der Frage der Backfähigkeit gemacht haben und über die wir später einmal berichten werden, mit der althergebrachten Meinung von dem Haupteinflusse der Eiweisskörper in den Mehlen keineswegs völlig im Einklang standen, da ferner U. Kreuslers in Gemeinschaft mit mir ausgeführte Analyse des Klebreises keinen höheren Proteïngehalt ergab, als gewöhnlicher Reis aufzuweisen pflegt, lag es nahe, die Ursache des verschiedenen Verhaltens im Erythroamylum, d. h. in den Kohlehydraten zu suchen. In der That zeigt das Erythroamylum ganz bemerkenswerthe Unterschiede vom gewöhnlichen Amylum.

Da (erfahrungsgemäss) zähere, steifere Kleister besser kleben sollen als andere, suchte ich, um überhaupt einen Anhaltspunkt in dieser Richtung zu gewinnen, nach einem Verfahren, die Kleisterzähigkeit, soweit als möglich, wissenschaftlich zu messen. Ich schlug zu diesem Behufe einen neuen Weg ein, der mir bis jetzt ganz brauchbare Zahlen lieferte. Die Zähigkeit eines Kleisters lässt sich mit grosser Genauigkeit bestimmen, wenn man die Zeit, die ein und dieselbe Menge desselben bei genau eingehaltener Temperatur benöthigt, um durch eine nicht zu enge Capillare von bestimmter Länge zu fliessen, vergleicht mit der Zeit, welche gleich viel Wasser braucht, um sich bei derselben Temperatur durch die gleiche Capillare zu bewegen.

Indem ich bezüglich der angewandten Vorrichtung, die ohne Zeichnung nicht leicht zu erläutern ist, auf meine demnächst an

---

1) Eine ältere Angabe über die Unmöglichkeit mit Reiskleister zu kleben, siehe bei Vogel (Gmelin, Handbuch VII. 1. S. 551).

anderer Stelle[1]) erscheinende Abhandlung verweise, gehe ich sofort zur Aufzählung der erhaltenen Zahlen über:

Es fliesst aus Wasser von:

14° C.	in	245	Sekunden.	
(15,5° C.	„	243)	„	
(15° C.	„	240)	„	
15,5° C.	„	238	„	(4 Bestimmungen).
16° C.	„	235	„	
16,5° C.	„	232	„	(2 Bestimmungen).
17° C.	„	230	„	
(17,5° C.	„	228,5)	„	
18° C.	„	227	„	(2 Bestimmungen).

Die eingeklammerten Zahlen sind berechnet.

Gewöhnlicher Reisstärkekleister fliesst aus:

Probe 1 frisch	bei	16,5° C.	in	509	Sekunden.
	„	15° C.	„	532	„
Probe 2 „	„	16° C.	„	504	„
	„	15° C.	„	505	„
„ 2 6 Tage alt	„	14,5° C.	„	307	„
„ 3 6 „ „	„	13° C.	„	346	„
„ 4 3 Tage alt	„	16° C.	„	438	„
„ 5 3 „ „	„	16° C.	„	440	„

Erythroamylumkleister endlich, der 3 Tage gestanden hatte, floss bei einer Temperatur von 16° C. in 650 Sekunden, bei einer zweiten Probe in 649 Sekunden aus.

Diese Versuche zeigen, dass auch der Kleister keine Ausnahme von dem Gesetz macht, welches die Ausflussgeschwindigkeit von der Temperatur in hohem Grade abhängig erscheinen lässt, dass die Methode zur Messung der Kleisterzähigkeit gut übereinstimmende Zahlen liefert, dass der Kleister seine Zähigkeit mit zunehmendem Alter verliert und dass sich der Erythroamylumkleister von dem gewöhnlichen Amylumkleister durch eine bedeutend grössere Zähigkeit unterscheidet[2]).

Wenn die „Klebkraft“ thatsächlich mit der Zähigkeit zusammenhängt, worüber ich noch demnächst Versuche anstellen werde,

---

1) In den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ (herausgeg. von Dr. H. Thiel. Berlin bei Parey) 1886. S. 259.

2) Beiläufig wurde auch die Ausflusszeit von annähernd 1 % iger Erythrogranulose und von Erythrodextrinlösung verglichen. Sie war gleich und etwa 25 % höher als die des Wassers. Ich komme, wie ich hoffe, auch hierauf noch später einmal zurück.

so erklärt sich die besondere Verwendbarkeit des Klebreises aus den mitgetheilten Erfahrungen ohne Weiteres.

Schliesslich machte ich noch zur Entscheidung der Backfrage folgenden Versuch:

Ich rührte je 2 gr Amylum und Erythroamylum des Reises mit 2 ccm Wasser zu einem gleichmässig dicken Brei und erhitzte sie dann $^1/_2{}^h$ lang neben einander im verdeckten Gefässe auf 210° C. Das Endprodukt war ein augenscheinlich gänzlich verschiedenes. Das Brod aus gewöhnlicher Reisstärke hatte etwa 5 ccm Rauminhalt und war hart und ohne Löcher, das aus Erythroamylum hatte einen Rauminhalt von ungefähr 20 ccm und war schön aufgegangen und grosslöcherig: Damit ist der Einfluss der Stärke auf das verschiedene Verhalten beider Reissorten beim Verbacken unzweifelhaft bewiesen.

Aus den mitgetheilten Versuchen ist folgendes zu entnehmen:

1. Das Erythroamylum unterscheidet sich vom gewöhnlichen Amylum des Reises dadurch, dass die Granulose durch Erythrogranulose ersetzt ist, während anscheinend die sogenannte Stärkecellulose in beiden Fällen dieselbe ist. Die angeführten Bestimmungen des Drehungsvermögens, sowie das ganze Verhalten der Erythrogranulose lassen es fast völlig sicher erscheinen, dass sie nichts anderes als das strittige Erythrodextrin ist. Danach ist es aber nicht mehr zweifelhaft, dass die gewöhnliche Granulose und die Erythrogranulose als chemisch verschiedene Körper (oder Körpergemische) angesprochen werden müssen. Es sind alle ermittelten Eigenschaften verschieden: das Drehungsvermögen, das Reductionsvermögen, die Löslichkeit, das Verhalten gegen Diastase, gegen Reagentien etc. Ich komme auf die Schlussfolgerungen aus dieser Thatsache in einem besonderen Abschnitt zu sprechen.

2. Die ganze Erscheinungsform des Erythroamylums in den mir zur Verfügung stehenden Pflanzen legt den Gedanken nahe, dass es nicht unmittelbar gebildet, sondern durch Einwirkung von Fermenten (diastatischer Natur?) aus Amylum, beziehungsweise die Erythrogranulose aus Granulose entsteht oder umgekehrt.

3. Wenn in einem Falle und in einer Stärkesorte die Bedingungen zur Entstehung von Erythrogranulose an Stelle (und neben) Granulose gegeben sind, so hat die Annahme, dass dies auch in anderen Fällen und in anderen Stärkearten geschieht, schon von vorneherein nichts unwahrscheinliches an sich. Das von mir festgestellte Auftreten von Erythroamylum oder einem ähnlichen Körper in der Klebhirse, sowie die Versuche, welche ich oben kurz mittheilte, machen diese Vermuthung zur Thatsache. Es eröffnet sich aber damit eine, wie mir scheint, nicht uninteressante Perspective für die Beurtheilung der Zusammensetzung der Stärkekörner überhaupt, namentlich, wenn man berücksichtigt, dass nach allem, was

wir bisher wissen, dieselben Agentien, welche Granulose in Erythrodextrin überführen, das letztere in Achrodextrin und schliesslich in Zucker verwandeln können[1]). Die Stärkekörner enthalten höchst wahrscheinlich in schwankenden und wechselnden Verhältnissen eine ganze Reihe von Substanzen, die je nach der Menge in der sie auftreten, ihre Eigenschaften (beispielsweise das Verhalten gegen Jod) beeinflussen: Granulose, Dextrin (oder Dextrin), Zucker etc. etc. Einen ähnlichen Gedanken hat schon der jüngere Naegeli geäussert[2]). Dass unter solchen Umständen der Begriff des „Erythroamylum" kein scharf begrenzter sein wird, ist klar.

4. Die mehr praktischen Versuche, welche ich ausgeführt habe, geben die Grundlagen zu einer neuen wissenschaftlichen Anschauung über die sogenannte „Backfähigkeit". Das was ab und zu einmal vermuthungsweise geäussert oder auf Grund rein praktischer Wahrnehmungen ausgesprochen wurde[3]), gewinnt jetzt eine feste Gestalt. Auch der Beschaffenheit der Stärke in den Mehlen muss ein Platz als Hauptfactor bei der Beurtheilung der Backfähigkeit eingeräumt werden.

5. Aus dem oben Mitgetheilten im Vereine mit Bekanntem ergeben sich eine Reihe von Schlüssen mehr allgemeiner Natur, auf die ich unter einem hinweisen möchte. Wer die chemischen Arbeiten über die Stärkegruppe aufmerksam verfolgt, findet sehr häufig die merkwürdige Erscheinung zu Tage treten, dass von den Chemikern ohne weiteres der doch rein botanische Begriff der „Stärke" als chemischer genommen wird. Ich glaube, es kann kein Zweifel mehr darüber herrschen, dass die Stärke kein chemisches Individuum ist, dass die eben angeführten Anschauungen unrichtig sind. Es ist hier nicht der Ort des näheren und breiteren zu erörtern, was solch irrthümliche Meinung werden und so lange bestehen liess, aber Sie gestatten mir gewiss, dass ich kurz skizzire, was ihre Hauptschwächen sind. Es ist eine allbekannte Thatsache, dass jedes Stärkekorn Asche enthält, Salomon's und meine eigenen Beobachtungen haben das Vorhandensein von sogen. „Rohfett" dargethan und dass die Stärkekörper selbst verschiedener chemischer Natur sind, scheint mir aus Brown und Heron's schönen Untersuchungen[4]) sowie aus meinen eigenen oben mitgetheilten Beobachtungen deutlich hervorzugehen.

---

1) Den einfachsten Fall angenommen. In Wirklichkeit entstehen vielleicht noch mehr Zwischenkörper.
2) a. a. O. S. 104 (18).
3) Halenke und Moeslinger. Chem. Centralbl. 15. S. 905.
4) Brown und Heron. Ann. Chem. 199. S. 165.

Es wären also die Bestandtheile eines Stärkekorns höchst wahrscheinlich:

1. Stärkecellulose (?). Nicht genau untersuchtes Gemenge mindestens zweier Verbindungen [1]).
2. Granulose. Unter verschiedenen Namen (Amidulin, lösliche Stärke, Amylodextrin etc.) rein oder unrein beschrieben [2]).
3. Dextrin [3]).
4. Zucker (?) [4]).
5. Proteïnkörper, Amide u. dgl. [5]).
6. Fett [6]).
7. Asche.

Die Unterschiede der Eigenschaften der Stärkekörper wären aus folgender Zusammenstellung zu entnehmen:

	Färb. durch Jod.	Löslichkeit in Wasser.		Einwirkung von Diastase	Drehung	Reduction
		(kalt)	(kochend)			
Stärke-cellulose	braun	0	0 (bei anhaltendem Kochen zum Theil Granulose bildend [7]).	0	?	?
Granulose	blau	0	0	wird in Dextrin und dann in Zucker verwandelt.	ca. 198°	0
Dextrin	0	beträchtlich	beträchtlich	wird in Zucker verw.	ca. 180°	schwach (?)

1) Vgl. Brown und Heron a. a. O.

2) Vgl. beispielsweise Bruckner, Monatsh. f. Chem. 1883. S. 889.

3) Es ist möglich, dass nicht ein Dextrin, sondern mehrere existiren. Da aber z. B. das Erythrodextrin Brücke's — ob mit Recht oder Unrecht lasse ich hier dahingestellt sein — neuerlich als ein Gemenge erklärt wird, ferner die anderen aufgestellten gleichnamigen Substanzen ebenfalls sehr unsichere Abgrenzung erfahren haben, hielt ich es zunächst für angezeigt, bloss einen solchen Körper hier anzuführen.

4) Ich habe früher (S. 61) die Vermuthung ausgesprochen, dass diastatische Fermente die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Stärkekörner hervorrufen und mit der Zeit verändern. Ist das richtig, so könnten kleine Mengen von Maltose in jeder Stärke vorkommen. Doch ist auch die Gegenwart von Traubenzucker nicht ausgeschlossen.

5) Vgl. die Analysen von Stärkemehlsorten in König „Chem. Zusammensetzung der menschl. Nahrungs- und Genussmittel", Berlin

Von dem hier entwickelten Standpunkte aus erscheinen Fragen wie die häufig aufgeworfenen: Welche Formel hat die Stärke? Haben alle Stärkesorten dieselbe Zusammensetzung? u. s. w. als müssige. Auch die Methoden, welche zur Beantwortung derselben benutzt wurden, sind nicht als brauchbare anzuerkennen. Ich meine das combinirte Verfahren der Trockensubstanzbestimmung, der Elementaranalyse und der Verzuckerung der Stärke. Die erstere halte ich überhaupt für unausführbar. So wenig man ganze Weizenkörner auf 120 oder 140° C. erhitzen wird, wenn man den Wassergehalt eines Kornes ermitteln will, so wenig darf man die zwar kleineren, aber immerhin ebenfalls organisirten Stärkekörner zu demselben Behufe einem Dörrprocess unterwerfen. Die Stärkekörner sind ein in sich abgeschlossenes Ganze, man kann sie monatelang im Wasser liegen lassen, ohne dass ihre leicht löslichen Bestandtheile extrahirt würden. Sie enthalten demnach für Wasser unter den gewöhnlichen Verhältnissen undurchdringliche Schichten, eine lange festgestellte Thatsache. Bei höherer Temperatur mag sich das Verhältniss etwas verschieben, jedenfalls aber werden die innen gelegenen Theile des Korns viel schwieriger austrocknen, als die äusseren. Sie sind eben keine gleichförmige, die Feuchtigkeitsunterschiede rasch und gleichmässig ausgleichende Substanz. Dazu kommt die grosse Empfindlichkeit vieler — ich will nicht sagen aller — Stärkekörper gegen höhere Temperaturen. Erhitzt man eine Probe schneeweisser, zuerst über Schwefelsäure im Vacuum getrockneter Granulose, die man durch Ausziehen von Reisstärkekörnern mit Wasser von 75° C. und darauffolgende Fällung der spiegelklaren Lösung durch Alkohol dargestellt hat, so lange auf 120° C., wie dies beispielsweise Salomon mit der Reisstärke thut[8]), um ihre Trockensubstanz kennen zu lernen, so erhält man eine anscheinend unveränderte, aber nach dem Anfeuchten mit Wasser zwar schwach doch deutlich gebräunte Masse. Nun ist, wie ich mich überzeugt habe, in der Reisstärke eine ganz ansehnliche Menge (ca. 90%) dieses wasserlöslichen Körpers enthalten, da die Annahme, er entstünde erst durch die Extraction mit warmem Wasser, sehr unglaublich klingt. Es ergibt sich also mit grosser Wahrscheinlichkeit folgendes Endbild für die Trockensubstanz der „Stärke": Man wiegt entweder aussen bereits veränderte, innen (im günstigsten Falle) noch normale trockene, oder aussen (anscheinend) unveränderte, innen noch feuchte

---

1882. S. 110. Auch eigene Analysen haben mir gezeigt, dass jede Stärke Stickstoff enthält.

6) Vgl. Salomon, J. f. p. Chem. 28. S. 91 und meine Beobachtung oben S. 56.

7) Vgl. Brown und Heron a. a. O.

8) Salomon a. a. O.

Körner. Mit anderen Worten: die erhaltenen Zahlen für die Trockensubstanz der Stärke können strengeren Genauigkeitsansprüchen gegenüber keineswegs Stand halten. Am allerwenigsten darf man aber, auf sie gestützt, noch weiter arbeiten. Bei der Elementaranalyse, Verzuckerung u. s. w. häufen sich die Unsicherheiten und Fehler noch mehr. Abgesehen davon, dass sich mit dem Schwanken der unvermeidlich in Rechnung zu ziehenden Trockensubstanz auch die Ergebnisse der Analyse fortwährend verändern, liegt in der sonderbaren Auffassung der Stärke als chemisches Individuum die Quelle neuer Schwierigkeiten. Die unbekannte Natur des sogenannten „unlöslichen Rückstandes“ bei der Verzuckerung der Stärke mit Salzsäure (der nach Salomon[1]) meistentheils aus Fett besteht und nach Schulze[2]) in der Weizenstärke 1,1 % beträgt) kann, wie eine einfache Rechnung lehrt, bei der Formelbestimmung Fehler von 0,8 % im Kohlenstoffgehalt ergeben, eine Menge, die für den gedachten Zweck sehr wohl in Betracht kommt. Ebenso sind die geringen Unterschiede in der Menge des gebildeten Zuckers (109,09 Th. statt 111,11 Th.) auf keinen Fall mit unseren Hülfsmitteln sicher zu erkennen, wie die Untersuchungen Salomons lehren.

Für nicht glücklicher als die eben besprochene Frage halte ich die zweite: Ist die Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten dieselbe? Es ist logischerweise zunächst zu fragen, ist die Zusammensetzung ein und derselben Stärkesorte immer die gleiche? Man kann ruhig darauf ohne weiteres nein sagen. Es schwankt schon der Aschengehalt (von der Feuchtigkeit ganz abgesehen) bedeutend. Die erwähnten „unlöslichen Rückstände“ sind nie konstant und dass auch noch andere Bestandtheile der Stärke gänzlich verschieden sein können, zeigt das Erythroamylum. Wenn man sich aber schon bei dieser Frage verneinen verhaltend muss, so ist es selbstverständlich bei der weitergehenderen noch mehr der Fall. Dass die Unterschiede bei der Elementaranalyse und Verzuckerung nicht gross sind, hat nichts zu bedeuten, weil die procentische Zusammensetzung nicht sehr schwankend ist. Doch will ich jetzt von einer weiteren Discussion absehen, da ich bereits weiter oben des näheren auf diesen Gegenstand eingehen konnte[3]).

Endlich ist auch die Auffassung der Stärke als chemisches Individuum keineswegs ohne Einfluss auf Arbeiten rein organischer oder, um mich besser auszudrücken, nicht rein analytischer Art auf dem Gebiete der Stärke. Es ist klar, dass ich ein viel verschwommeneres Bild von den Eigenschaften verschiedener Substanzen erhalte, sobald ich sie als Gemenge bestimmten Behandlungsweisen unterwerfe,

1) Salomon, J. f. p. Ch. [2]. 28 S. 91.
2) L. Schulze, ebenda [2]. 28 S. 314.
3) Siehe S. 61 f.

als wenn ich sie einzeln dem Einflusse verschiedener Reagentien aussetze. Ich greife die Einwirkung von Fermenten auf Stärke heraus. Mit grosser Mühe stellt man beispielsweise fest, dass nach 2 Stunden währender Einwirkung von so und so viel Malzauszug irgend ein Dextrin entsteht. Was ist aber in Wirklichkeit geschehen? Ein Theil der „Stärke" ist längst Zucker geworden, die andere gar noch nicht angegriffen. Die Zahlen, die man erhält, wenn man nach 2 Stunden die Drehung oder die Reduction beobachtet, werden daher nur Werthe für unbestimmte Gemenge sein, da man nicht weiss, welche Zusammensetzung die angewandte „Stärke" überhaupt hatte.

Diese in Kürze entworfenen Bedenken scheinen mir, m. H., deutlich dafür zu sprechen, dass es nothwendig sei, an die Stelle der Chemie der Stärke, welche wir bisher trieben, die der Stärkekörper zu setzen.

Prof. vom Rath legte einige von den Herren Prof. Lovisato in Cagliari und W. Earl Hidden in Newark, New-Jersey, anvertraute ausgezeichnete Mineralien vor.

Caledonit von der Grube Malacalzetta[1]), Sardinien. Die bis $1^1/_2$ mm grossen Kryställchen, in Begleitung von Leadhillit in einer Druse eines quarzigen Ganggesteins aufgewachsen, sind eine Combination folgender Formen:

$$\infty P\,(110)\,.\,2\bar{P}\infty\,(201)\,.\,\breve{P}\infty\,(011).$$
$$^2/_3 P\,(223)\,.\,2P\,(221)\,.\,\infty\breve{P}\infty\,(010)\,.\,0P\,(001).$$

An einem Kryställchen konnten mittelst des Fernrohr-Goniometers gemessen werden:

$$\infty\breve{P}\infty : \infty P = 132^0\,36'\,.\,\infty P : {}^2/_3 P = 144^0\,10'.$$

Daraus resultirt das Axenverhältniss der an diesen Kryställchen nicht beobachteten Grundform P:

$$a : b : c = 0{,}9195 : 1 : 1{,}40625.$$

Aus den Axenelementen berechnen sich folgende Neigungen:

$$\begin{aligned} 0P : \breve{P}\infty &= 125^0\ 24^1/_2 \\ 0P : 2\bar{P}\infty &= 108\ \ 6^1/_2 \\ 0P : {}^2/_3 P &= 125\ \ 50 \\ 0P : 2P &= 103\ \ 32. \end{aligned}$$

Die obigen Formeln haben zur Voraussetzung die von dem Entdecker der interessanten Species, Brooke, gewählte Aufstellung, welche auch von Miller beibehalten wurde. Die vorherrschend entwickelte Zone ist demnach parallel der Brachyaxe. Hessenberg (Mineralog. Notizen, Nro. 9, S. 48; 1870) ist hingegen dem Beispiel von Haidinger gefolgt, welcher das herrschende Prisma (unser $\breve{P}\infty$) vertikal stellte. Für diese Aufstellung berechnete Hessenberg nach Brooke's Messungen das Axenverhältniss:

---

1) Ueber die Grube Malacalzetta s. die briefliche Mittheilung des Prof. Laspeyres im N. Jahrb. f. Min. 1872. S. 508.

$$a : b : c = 1,0913 : 1,5314 : 1$$

oder in unserer Aufstellung:

$$a : b : c = 0,9163 : 1 : 1,4033.$$

Zum Vergleich mit unsern Fundamentalwinkeln mögen die entsprechenden Messungen Brooke's 132° 30′ und Hessenberg's 132° 42′ (vorne) und 132° 16′ (hinten), sowie ferner Brooke's 144° 10′ und Hessenbergs 144° 56′ dienen. Letzterer hebt die unregelmässige Ausbildung der Krystalle hervor.

Molybdänglanz von Ospe, unfern Oliena. Die Lagerstätte gehört nach gefälliger Mittheilung Lovisato's den krystallinischen Schiefern, dem Grundgebirge des gewaltigen Kalkberges von Oliena, an. In harten quarzreichen Schiefern treten auf dünne Straten und Linsen von körnigem Granat, wechselnd mit Schichten von krystallinischem Kalkstein, in welch' letzterem gleichfalls zuweilen Granate ausgeschieden sind, ähnlich wie am Berge Sta. Maria di Gonari. Im Granatgestein und auf Ablösungen desselben tritt der Molybdänglanz meist in krummblättrigen Zusammenhäufungen, seltener in sechsseitigen Täfelchen auf. Zwischen und auf den Blättchen des Molybdänglanzes erscheint zuweilen schwefelgelber Molybdänocker.

Ein grauer Quarzkrystall von kappenähnlicher Bildung, von Arbus unfern Montevecchio, gefunden durch Prof. Lovisato. Der Krystall, obgleich an seinem unteren Ende verbrochen, so doch noch 13 cm in der Richtung der Vertikalaxe (Polkante des Dihexaëders 8 cm), ist von rothem Feldspath begleitet und stammt aus Pegmatitgängen. Die Schalen, welche sich zum Theil bereits abgelöst haben, sind von sehr verschiedener Dicke, wechselnd zwischen 25 und 5 mm. Eine solche den Kappquarzen ähnliche Bildung muss auf den Pegmatitgängen Sardiniens sehr selten sein, da Hr. Lovisato versichert, auf der Insel niemals Aehnliches gesehen zu haben.

Unter den von Hrn. Hidden gesandten Mineralien dürfte hier ein überaus flächenreicher Beryll von der „Hiddenit-Grube", Alexander County, Nord-Carolina, hervorzuheben sein. Der Krystall (12 mm in der Vertikalaxe bei einer Dicke von 10 mm) bietet eine Combination folgender Formen dar:

Dihexaëder 1. Ordnung: P[1]) (t bei v. Kokscharow). 2 P (u).
Dihexaëder 2. Ordnung: 2 P 2 (s).
Didodekaëder a. aus der Zone t : s.

$$3\,P\,{}^3/_2 = (a : {}^1/_3\,a : {}^1/_2\,a : c)\ (x)$$
$$4\,P\,{}^4/_3 = (a : {}^1/_4\,a : {}^1/_3\,a : c)$$
$${}^9/_4\,P\,{}^9/_5 = (a : {}^4/_9\,a : {}^4/_5\,a : c)^{2)}.$$

1) Polkante 151° 5′ ¾.
2) Die Flächen dieser Form sind etwas gewölbt, daher die Bestimmung nicht ganz sicher. Eine angenäherte Messung der Combinationskante zu s ergab 176°, während der berechnete Werth =

b. aus der Zone s : u.

$2 P \, ^3/_2 = (^3/_2 a : ^1/_2 a : ^3/_4 a : c)$[1]).

c. aus der Zone t : u : n (∞ P 2).

$6 P \, ^3/_2 = (^1/_2 a : ^1/_6 a : ^1/_4 a : c)$.

Ausserdem finden sich lineare Abstumpfungen der Kanten t: s, vielleicht dem Didodekaëder

$^3/_2 P \, ^3/_2 = 2 a : ^2/_3 a : a : c)$

angehörig.

Hexagonale Prismen: ∞ P, herrschend, mit glänzenden Flächen. ∞ P 2 schmal, mit eigenthümlichen wurmförmigen Eindrücken.

Basis 0 P.

Es möge gestattet sein, hier einen Irrthum zu berichtigen, welcher sich in einen Vortrag G. vom Rath's über Colorado (s. Verh. d. nat. Vereins 1885, Corresp.-Blatt Nro. 2) eingeschlichen hat. Die dort in einer Anmerkung erwähnte Versteinerung ist nicht Lima gigantea, sondern nach gütiger Belehrung des Herrn Dr. Charles A. White, Paleontologist to the U. St. geological Survey, ein Inoceramus, wahrscheinlich J. sagensis Owen aus der oberen oder mittleren Kreide Colorado's.

Prof. Bertkau sprach zunächst über die geographische Verbreitung einiger Psociden, die vor wenig Jahren zuerst bei Bonn aufgefunden, hernach aber auch anderwärts nachgewiesen worden sind. *Neopsocus Rhenanus*, im Rhein- und Moselthal entdeckt, wurde späterhin auch in Italien (Apennino Pistojese) aufgefunden; *Bertkauia prisca*, eine im Rheinthal und dessen Nebenthälern sehr verbreitete Art, sah er 1884 ebenfalls häufig in Südtirol; dort fand er im Venter Thal auch eine neue, durch kugeligen Hinterleib ausgezeichnete Art dieser Gattung. *Kolbia quisquiliarum* wurde von Kolbe auch bei Berlin gefunden und ist nach brieflicher Notiz Mac Lachlan's auch in England heimisch. Die interessanteste Psociden-Art der Bonner Fauna ist vielleicht *Dorypteryx pallida*, Ende 1883 von Frank Aron aus Amerika beschrieben, früher in vereinzelten Exemplaren und in jüngster Zeit unter besonderen Verhältnissen in grosser Menge vom Vortragenden bei Bonn aufgefunden. Ueber diese Art, namentlich ihre Flügelbildung und ihre Fähigkeit zu springen, wurden einige speziellere Angaben gemacht.

Ferner legte derselbe die Abhandlung Lindström's und Thorell's über den Silurischen Skorpion von Gotland, *Palaeophonus nuncius*, vor und machte auf die Wichtigkeit dieses Fundes für die Systematik der Klassen der Arachniden und Crustaceen und die morphologische Deutung der sog. „Lungen" (Fächertracheen) der

---

$175^0 \, 39^1/_2$ (für $^{11}/_5 P^{11}/_6$ würde die Combinationskante mit s sich ergeben zu $176^0 \, 28'$.

1) Auch diese Flächen sind etwas gewölbt.

Arachniden aufmerksam. Die Versuche, die letzteren von den Kiemen eines Limulus oder Eurypteriden herzuleiten, sind schon insofern theoretisch wenig befriedigend, als sie in eigensinniger Weise die Bildung der Tracheen bei den übrigen Tracheaten, namentlich die für diese Frage so wichtigen büschelförmigen Tracheen des Peripatus, unberücksichtigt lassen; das gleichzeitige Vorkommen eines mit Tracheen athmenden Skorpions mit den kiemenathmenden Eurypteriden spricht gegen die Wahrscheinlichkeit einer Abstammung der Skorpione von den Eurypteriden und sicher gegen eine Herleitung der Fächertracheen der ersteren von den Kiemen der letzteren.

Sitzung vom 1. März 1886.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend: 28 Mitglieder.

An Stelle des am 25. Januar verstorbenen bisherigen Vorsitzenden der Sektion, Prof. A. von Lasaulx, wird Prof. Rein als Vorsitzender gewählt.

Dr. F. A. Maassen wird als Mitglied aufgenommen.

Der Wirkliche Geh. Rath Dr. v. Dechen legt ein so eben in Berlin bei Rob. Oppenheim erschienenes Werk des berühmten China-Reisenden, Ferd. Freiherr von Richthofen, vor: Führer für Forschungsreisende. Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie. — Der Verfasser weist im Vorworte auf die Entstehung dieses grade bei den gegenwärtigen kolonialen Bestrebungen in unserem Vaterlande so überaus zeitgemässen Werkes hin.

Im Jahre 1875 hat der Geh. Admiralitätsrath und Direktor der deutschen Seewarte, Dr. G. Neumayer, eine Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen herausgegeben, in der Freih. von Richthofen die Abtheilung „Geologie" bearbeitet hat. Der Verleger Rob. Oppenheim — Berlin — hat schon vor einigen Jahren den Wunsch ausgesprochen, diese Abtheilung als besonderes Werk herauszugeben. Der Verf. erklärte sich dazu bereit. Während der Arbeit wuchs Stoff und Darstellung von den wenigen im J. 1875 bekannt gemachten Bogen zu dem jetzt vorliegenden starken Bande von 745 Seiten. Auf jeder derselben findet der Reisende die anregendsten Belehrungen und Hinweise, gegründet auf die eigenen reichen, in den verschiedensten Erdgegenden mühevoll errungenen Erfahrungen des Verfassers. Hier ist eine Anleitung zu Beobachtungen auf dem Gebiete der physischen Geognosie und Geologie gegeben, welche in ihrer Vereinigung die Grundlage für die Morphologie der Erdoberfläche bilden.

Diese Beschränkung des Stoffes war geboten durch den Umfang des Buches und zulässig, da die zweite Auflage von Neu-

mayer's Anleitung bereits im nächsten Jahre die Lücken in vollkommener Weise ausfüllen wird, welche hieraus entstehen mussten. Diejenigen Gegenstände, welche in anerkannt vorzüglichen und allgemein verbreiteten Lehrbüchern der Geologie und physischen Geographie ausführlich behandelt worden sind, werden hier nur kurz oder selbst nur andeutungsweise angeführt, während die in jenen Werken weniger berücksichtigten Gegenstände, die der Reisende aber fortdauernd zu beobachten Gelegenheit hat, wie die stetigen Veränderungen der Erdoberfläche durch von aussen wirkende Kräfte, so wie die Formen der Küsten und der Bodenplastik ausführlicher behandelt werden. Das Buch ist zunächst für diejenigen Reisenden bestimmt, deren Vorstudien weniger auf physische Geographie und Geologie gerichtet waren, für Aerzte, Missionare, Kaufleute, Techniker, für alle Gebildete, die zu irgend welchen Zwecken dauernd in wenig erforschten Ländern längere oder kürzere Zeit an demselben Orte leben.

Sie alle finden in dem Buche Anleitung zu nutzbringenden Beobachtungen, Winke, die ihnen persönlich von Vortheil sein können. Das Bestreben, durch systematische Eintheilung die Formgebilde der Erdoberfläche in Kategorien und Typen, durch Einführung charakteristischer Bezeichnungen den schwer übersehbaren Gegenstand, aus Beschreibungen allein kaum verständlichen Stoff zu gliedern, ist bei der Behandlung maassgebend gewesen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass bei dem Aufschwunge, den die wissenschaftlichen Forschungsreisen bereits genommen haben, und in der Gegenwart, sowie in der nächsten Zukunft voraussichtlich in erhöhtem Maasse nehmen werden, der vorliegende Versuch — wie sich der Verfasser ausdrückt, aber von allen Kundigen als ein meisterhaft vollendetes Werk betrachtet — mächtig dazu beitragen wird, ein tieferes Verständniss und regeres Interesse für die Gestaltung der Erdoberfläche herbeizuführen. Nur wenn ihre Formen nicht einfach als solche aufgefasst und dargestellt, sondern als Erfolge von Kräftewirkungen begriffen werden, lässt sich eine sichere Grundlage für die Beobachtungen gewinnen, welche das Verhältniss der organischen Welt und ihrer Spitze, des Menschengeschlechtes, seinen Ansiedlungen, Industrien und Verkehrswegen zu der umgebenden Erdoberfläche in wissenschaftlichem Sinne, d. h. in ihrem Causalitätsverhältnisse zu derselben erkennen lassen.

Der ganze Inhalt des Werkes ist in drei Abtheilungen gegliedert. Die erste: Einleitender Theil mit Vorbemerkungen; die zweite: Beobachtungen über äusserlich umgestaltende Vorgänge; die dritte: Beobachtungen über Erdboden, Gesteine und Gebirgsbau, geologische Aufschlüsse.

Der einleitende Theil enthält drei Kapitel: das erste Reisevorbereitung und Reisemethoden. In § 1 ist die Ausrüstung

behandelt, als eins der wesentlichsten wissenschaftlichen Hülfsmittel. Ueberall wird in den folgenden Paragraphen die Nothwendigkeit betont, die erworbenen Kenntnisse in Uebereinstimmung mit den Beobachtungsgegenständen zu setzen und diese nicht über Gebiete auszudehnen, welche der Reisende nicht vollkommen beherrscht. Unter 2 (§ 5 u. 6) Ausrüstung für wissenschaftliche Arbeit findet sich die Angabe des Hammers, des Compasses, Gradbogens (Klinometer), 3 Aneroide, unter ganz besonderen Umständen: Stationsbarometer, Instrumente zur Messung von Temperatur und Feuchtigkeit, Tagebuch, Notizbuch, Bleistifte, Farbenstifte, Karten (das Beste, was vorhanden ist), Bücher, Linienpapier, Zeichenpapier, weiches Packpapier in genügender Menge. 3. Methoden der Reisen § 7. Beim Hauptzweck geologischer und physisch-geographischer Forschungen allein Reisen, unter untergebenem Begleiter. 4. Wahl des Reiseweges § 8. Häufig sind die Hauptverkehrswege ganz ungeeignet, um Plastik und innere Structur der Gegend kennen zu lernen, Reisen in Gebirgen nothwendig. 5. Sammeln geologischer Gegenstände § 9. Ein kleines Bruchstück, von anstehendem Gestein selbst geschlagen, ist oft von grösster Wichtigkeit. Versteinerungen so viel nur zu erlangen sind. Die Bestimmung der Oertlichkeit, woher die Stücke stammen, ist von höchster Wichtigkeit. 6. Wie und was aufzuzeichnen und zu kartiren ist § 10. Geologische Karte § 11. Erkundigungen nach nutzbaren Mineralien bei den Eingeborenen, in Gebirgsgegenden Steine, die von Menschen verwendet werden, Mauern, Häuser, Skizzen, Zeichnungen, Camera lucida, photographische Bilder. 7. Allgemeine praktische Winke. § 12. Die wissenschaftliche Ausrüstung ist in der Heimath, die persönliche an überseeischen Handelsplätzen, wo englischer Einfluss herrschend ist, zu machen. Die Firma R. Beinhauer Söhne in Hamburg ist zu berücksichtigen. Kleidung, nächtliche Lagerstätte, Lebensmittel, Hausrath, die ländliche Sitte zu beachten, Bewaffnung, Medicamente, Verwundungen, kein natürliches, nur abgekochtes Wasser. Geschenke für die Eingeborenen, Umgang mit denselben, Behältnisse für das Reisegepäck. Alles nach den persönlichen Erfahrungen des Verfassers.

Das 2. Kapitel: Messung und Zeichnung § 13. Die Aufgaben sind in keinem Bereiche dehnbarer, als in den für den Entwurf der Kartenbilder erforderlichen Messungen. Ideal topographischer Aufnahmen. Astronomische Ortsbestimmungen. 1. Messung in der Horizontale § 14. Reiseweg, Bestimmung der Endpunkte, Gestalt des Weges, Bestimmung des Anfangspunktes, Hafenstadt § 15. Einzeichnung der weiteren Umgebung. Die Gegend ist in die Karte aufzunehmen, so weit als das Auge reicht. 2. Zusammenstellung der Karte § 16. An jedem Abend wird Alles aus den einzelnen Skizzen, die im Laufe des Tages aufgenom-

men wurden, zusammengestellt. Daraus ergeben sich die einzuziehenden Erkundigungen, die ebenfalls einzutragen sind. Vortheile des Geologen. Namen zunächst nach dem Gehör zu schreiben. Lepsius-Alphabet. 3. Messungen in der Verticale § 17. Tägliche Aufbruchsstation dient als Nullpunkt-Centralstation in einem Thale für die umliegenden Höhen. Quecksilberbarometer, Aneroid, Kochthermometer. Das Aneroid wird im Nachtquartier beim Eintreffen, am späten Abend, am frühen Morgen, beim Aufbruch abgelesen. Schwierigkeiten und Belästigungen des Quecksilberbarometers, giebt doch nur relative Werthe. Zeichnung der Gebirge § 18. Nachahmung der Isohypsen (Aequidistanten). Richtige Zeichnung eines Gebirges in seinen Details auf der Reise ist nicht möglich, aber sie muss den Charakter des Gebirges wiedergeben.

3. Kapitel. A. Beobachtungen über klimatische Factoren § 19. Erkundigung auf Missionsstationen. Beobachtungsjournale von längeren Zeiträumen. 1. Instrumente für meteorologische Beobachtungen § 20, allgemein bekannt. 2. Temperaturbeobachtungen § 21, beim längeren Verweilen des Reisenden an demselben Orte. § 22 Insolation. § 23 Wärmeausstrahlung. § 24 Bodentemperatur; Mittel aus der Temperatur der unveränderlichen Erdschicht die mittlere Jahrestemperatur zu ermitteln, ist besonders in trockenem Boden in den Tropen anwendbar, wo die Schwankungen bereits in 0,7 bis 1 m Tiefe ganz verschwinden. In aussertropischen Gegenden, Temperaturmessungen von Quellen und tiefen Brunnen in bekannten oder zu messenden Höhenlagen. § 25 Aenderung der Temperatur mit der Meereshöhe. Insolation und Ausstrahlung. Temperatur der Luft. 3. Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung, Niederschläge § 26. Diese klimatischen Faktoren sind von unmittelbarster Bedeutung für das morphologische Verständniss der Erdoberfläche. Thaupunkt. Feuchtigkeitsbestimmungen, Bewölkung, Nebel, Thau, Reif, Regen, Schnee. 4. Luftdruck und Luftströmungen § 27. Richtung des Wolkenzuges immer zu beobachten. Sturzwinde. Föhnwinde oder heisse und trockene Sturzwinde. Oertliche Winde, wie Samum in Aegypten mit Staub beladen. Rother Staub aus Organismen bestehend. Scirocco. 5. Anzeichen einer Aenderung des Klimas § 28. Die Bodenplastik weist den Forscher häufig auf Aenderung des Klimas hin; das heutige Klima genügt nicht zur Erklärung. Verbreitung von Pflanzen und Thieren. Historische Urkunden. B. Beobachtungen über biologische Factoren § 29. Pflanzengeographie. Vegetationsregionen, Grenzlinien, Wanderung der Pflanzen, Ursachen ihrer heutigen Verbreitung. Wechselbeziehungen zwischen Pflanze, Klima und Boden § 30. Einwirkung des Pflanzenwuchses auf den Boden. Einwirkung der Vegetation auf den Felsboden § 31. Verwesungsbo-

den, Vermoderung, Bildung von Torf, Braunkohle, Steinkohle oder Schwarzkohle, Humus der Oberflächenschicht, Bodenbildung unter dem Schutze der Vegetation § 33, überall wo durch Wasser und Wind feste Massen herbeigeführt und zwischen Pflanzen abgelagert werden. An Meeresküsten. Mangrove-Gebüsche. Delta, Schlamminseln in den seichten Mündungen grosser Ströme, Schilfsümpfe. Der Charakter dieses Bodens ist festzustellen, wo sich Gelegenheit dazu bietet. Geschieht die Herbeiführung der Massen durch bewegte Luft, so bildet sich äolischer Boden. Dünen. Periodische Aenderung der Vegetationsformationen § 34. Aenderung des allgemeinen Typus der Vegetation. Die Tundren der arktischen Gebiete, jenseits der jetzigen Baumgrenze. Beziehungen zwischen Thierwelt und Boden § 35.

Zweite Abtheilung. Beobachtungen über äusserlich umgestaltende Vorgänge. 1. Kapitel. Beobachtungen über Veränderungen an Fels und Erdboden § 37. Feste Gesteine bieten sich nur ausnahmsweise unmittelbar der Beobachtung dar. Die Erdoberfläche selbst besteht hauptsächlich aus dem Erdboden, lockerem Material. 1. Unmittelbare Wirkung der Sonnenstrahlen. § 38. Erwärmungsfähigkeit des Bodens. Am auffallendsten ist der Einfluss der Farbe, der specifischen Wärme, Vegetationsbedeckung § 39. Ausdehnung und Zusammenziehung der Gesteine durch Temperaturwechsel. Zersprengung. Form der abgesprengten Theile § 40. Bildung von harten glänzenden Krusten auf nackten Felsen auf der Sonnenseite. Gesteine, welche diese Zerstörung an der Oberfläche begleiten, andere unterliegen derselben schnell. Wirkung des Blitzes.

2. Mechanische Wirkung des im Erdboden und in Gesteinsklüften gefrierenden Wassers § 41. Wirkung bei oft wiederholtem Frieren und Thauen sehr bedeutend. Wirkungsweise bei verschiedenen Gesteinen zu untersuchen. Verwitterung, oberflächliche Bedeckung, ebenso an Klüften § 42. Die natürliche Beschaffenheit des Felsgesteins zeigt sich selten an der Oberfläche, die Schale ist durch Umänderung daraus entstanden. Verwitterung. Verwickelte chemische Prozesse § 43. Angreifbarkeit verschiedener Gesteine durch gleichartige äussere Einflüsse. Grösster Widerstand gegen Lösung und Zersetzung. Quarz, reine Quarzite erhalten sich in den schroffsten Formen, wo alle andern Gesteine in der Nähe bis auf ein tieferes Niveau der Zersetzung unterlegen sind. Thon und Thongesteine gehören zu den unzersetzbaren Mineralmassen, so leicht sie der mechanischen Zerstörung unterliegen. Geringe Ansammlung von Thon unwandelbarer Träger der Vegetetion § 44. 2. Kalkstein unter den löslichen Gesteinen am bedeutendsten, § 45, kohlensäurehaltiges Wasser,

Klüfte, Rückstände von Thon, Eisenoxyd haltende Massen. Schratten oder Karrnfelder. In der Nähe der Schneelinie. Abrasionsflächen, Höhlen, Karstlandschaft, Gips, Steinsalz, viel leichter lösbar als dieser, aber geringe Verbreitung.

3. Chemische Zersetzung § 46. Doppelsilicate, Feldspath und Glimmerarten. Eruptiver Granit, Verwitterungsformen, schalenförmig, rechtwinklige Kluftrichtungen, Granitgneiss, Syenit. Gneissgranit und Gneiss, verschieden von den vorhergehenden. Quarzporphyr, Rhyolith und Trachyt. Basische Eruptivgesteine. Krystallinische Schiefer. Sehr verschiedene Zersetzbarkeit derselben. Unter den klastischen Gesteinen stehen alle Tuffgesteine durch leichte Zersetzbarkeit oben an. Vulcanische Ausbrüche. Submarin gebildete Anhäufungen von Trümmermassen.

b. Regionale Verschiedenheit der Zersetzungsvorgänge § 47. Wichtiges Feld für den Reisenden: regionale Verschiedenheit der Art der Zerstörungsprodukte. In unseren Gegenden ist das allverbreitete Endproduct gelber dunkler Lehm. In den feuchten, vegetationsbedeckten Tropenländern dagegen roth; reichlich Eisenoxyd-Laterit.

c. Tiefere (oder cumulative) Zersetzung § 48. Fortschritt der Zersetzung nach der Tiefe, wo kein fliessendes Wasser die Zerstörungsproducte entführt. Sehr schwankende Zersetzungsfähigkeit der einzelnen Gesteine.

5. Kapitel. Beobachtungen über Bodenwasser und Quellen § 49. Alles Wasser, was auf die Erde fällt, hat das Bestreben, in dieselbe einzudringen und es fliesst nur an der Oberfläche ab oder sammelt sich im Boden, wenn es einzudringen verhindert wird. 1. Grundwasser und Brunnen § 50. Durchfeuchtete Thone und thonige Schichtgesteine bilden die Unterlage des Grundwassers. Wo diese Unterlage blos gelegt wird, fliessen Quellen aus. Herstammung des Grundwassers, unmittelbar von dem fallenden Regen, von den Gehängen der Umwandung in dem lockeren Boden versiegend, von dem Strome aus infiltrirt. Das Grundwasser speist die Mehrzahl der Brunnen in den grossen Flussthälern. Unterirdische Wasserscheiden. Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit verschieden. Oberfläche des Grundwassers. Gehalt an Schwefelsäure, Kohlensäure, Chlor, Kalium, Natrium. Ursache dieses Salzgehaltes. Artesische Brunnen §. 53, selbst in Steppen. Bestimmung der Temperatur der gelösten Bestandtheile, der Wassermenge in einer Zeiteinheit. 2. Quellen, fallend, steigend § 54. Sickerwässer § 55. Grundwasserquellen § 56. Oberflächenschichtquellen § 57. Mechanische Wirkungen der Grundwasserquellen § 58. Am deutlichsten bei denjenigen Bodenarten, welche verticale Absonderungen, wie der Löss, besitzen. Wo sie im Grossen auftritt und durch bis auf den Untergrund hinabreichende Erosionsfurchen aufgeschlossen ist, hat sich

die ursprüngliche Oberflächengestalt nicht erhalten. Es treten Terassen auf, die durch Senkung an senkrechten Brüchen entstanden sind. Diese Erklärung der Lössterrassen ist abweichend von der, welche der Verfasser (China 1. S. 74—84.) zu geben versucht hat. Er sagt hier in einer Anmerkung am Ende des § 58 (S. 127): „Ich habe sie selbst längst an deren Stelle gesetzt, weil mir die mechanische Unmöglichkeit, die Formen in Anordnung der Terassen durch die Absonderung horizontaler Bänke zu erklären, klar wurde. Um die hier gegebene Erklärung zu prüfen, wird es zweckmässig sein, Profile in Lössländern über Lössrücken hinweg, oder von einem Lössrücken zu einem anderen quer über das dazwischen liegende Schluchtensystem nach genauem Maass zu construiren. Auch auseinander gerissene Bauwerke, von denen zuweilen ein Theil viele Meter tief senkrecht hinab gesunken ist, erhärten den Beweis. Man könnte vielleicht daran einen Anhalt gewinnen, um die Schnelligkeit des Vorganges annähernd zu bestimmen.“ Die Aeusserung schien für Geologen zu wichtig, um sie hier übergehen zu können.

Quellen, welche dem unter der obersten undurchlassenden Schicht sich bewegenden Wasser ihre Entstehung verdanken, sind als Tiefen-Schichtquellen, § 59, zu bezeichnen. Querthäler sind im Allgemeinen reicher an Quellen als Längsthäler. Absteigende und aufsteigende Quellen. Die Temperatur der Quellen, § 60, ist immer zu messen; kalte und warme Quellen. Mineralische Bestandtheile der Quellen § 61; selten von solcher Bedeutung, um den Transport einiger mit dem Wasser gefüllten Flaschen zu verlohnen. Kalktuff-Absätze. Salzsoolen. Einfluss der inneren Wasserbewegung auf Gebirgsformen § 62.

6. Kapitel. Beobachtungen über die mechanische Arbeit der fliessenden Gewässer. Die Gestalt der Flussbetten und der Hohlformen, in deren Boden diese gelegen sind, werden als Product mechanischer Vorgänge aufzufassen sein § 63. Daraus ergeben sich 4 Factoren: 1. Loslösung oder Ablation durch die Kraft des fliessenden Wassers allein, 2. Transport der mechanisch suspendirten festen Stoffe, 3. Reibung der suspendirten Theile gegen die Wände des Canals, Corrasion, 2 und 3 zusammen Erosion, 4. Ablagerung des festen Materials.

A. Normale Ausbildungsformen der Abflussrinnen § 64. Erosionsschema. Ursprüngliche Anordnung der Wasserrinnen in der Horizontalprojection § 65. Sammelgebiete, einfache Rinne. Plastische Ausgestaltung der Rinnen § 66. Rückschreiten der Erosion nach den Sammelbecken hin, Vertiefung der Rinnen, Bildung der Trichter, Erhöhen und Vorschieben der Ablagerungen in ihren Gebieten. Normalste Gestaltung im grossen Maassstabe im vulkanischen Tuffland. Tendenzen der weiteren Ausbildung der Erosionsfurchen § 67. Fortarbeiten nach

rückwärts in dem Sammeltrichter. Die Hauptwasserscheide verläuft im Zickzack, weil sie sich jedem ablaufenden Rücken in winkliger Ausbiegung zuwendet. Die Vereinigungspunkte sind durch grössere Höhe ausgezeichnet. Veränderung der Flussgebiete durch Verlegung der Wasserscheiden. Eingreifen der seitlichen Erosion in die Thalwände wird immer grösser, wenn sie durch lange Zeit an derselben Stelle stattfindet und tritt bei jeder Krümmung des Flusslaufes ein Kampf um die Wasserscheide ein.

B. Einfluss der verschiedenen Kraft der Strömung auf die mechanische Arbeit des fliessenden Wassers § 68. Unterschied der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Querschnitts eines Stromes. Die Reibung an den Wänden und die Belastung am Boden bedingt die Verschiedenheit der Geschwindigkeit in einzelnen Theilen des Querschnittes. Tragkraft eines Stromes abhängig von Geschwindigkeit und Wassermasse.

1. Einfluss des Gefälles § 69. Senkrechter Fall. Riesenkessel oder Töpfe. 2. Einfluss der Wassermasse § 70. Hochgelegene Nebenthäler mit flacher Thalsohle. Erosion des Hauptthales. Strombeckenstufen. Periodischer Wechsel der Wassermasse. Das Flussbett gestaltet sich nach der Vertheilung der Kräfte bei Hochwasser. Oertlicher oder zonaler Wechsel der Wassermasse bei Flüssen, die Gegenden von verschiedenem Klima durchfliessen. 3. Einfluss der Vegetation § 71. Abrundung der Berge, Anhäufung der Zersetzungsprodukte an Ort und Stelle. 4. Einfluss der Wetterseite § 72. Die Wirkungen steigern sich durch grössere Wassermengen, welche eine Seite des Gebirges empfängt.

C. Einflüsse auf die Erosion, welche in der Lagerung und Beschaffenheit des Gesteins beruhen. 1. Erosion in lockerem Schutt und Gestein § 73. Abspülung der Gehänge, Erdpyramiden. Auswaschung im Schutt durch fliessendes Wasser. In mächtigen Löss-Lagerungen findet keine Oberflächenerosion statt. Schiefermassen, gefältelt, zerklüftet und durch Rutschflächen endlos zertheilt, verhalten sich ähnlich wie lockere oder halbverfestigte Schuttanhäufungen. 2. Erosion in horizontal lagerndem Gestein § 74. Transportkraft des Wassers sehr gering; Anhäufungen schwächen dieselbe noch mehr. Endet die Tafelfläche in der Richtung des Fliessens mit einem schroffen Abbruch, entsteht eine tiefe Auswaschung. Schichtungstafelland § 75. Der Charakter desselben wird nicht nur durch die Länge der Erosionsthäler, sondern durch die Gestalt ihres Querschnittes bestimmt und ist sorgfältig zu beobachten. Wasserreichthum erzeugt zahlreiche Schluchten, Wasserarmuth beschränkt deren Zahl auf wenige lange Linien. Form der Abhänge beim Wechsel von harten und milden Schichten. Die Ab-

brüche der ersteren ziehen um alle Ausbuchtungen der Gehänge herum. Sehr vollkommen stellen sich diese Verhältnisse dar, wo horizontale Decken eruptiver Gesteine mit tuffartigen Sedimenten wechseln.

Uebergusstafelländer § 76. Grosse Verbreitung eines dünnflüssigen Eruptivgesteines (Basalt, Dolerit). Senkrechte Zerklüftung. Angriffspunkte für die Erosion. Einzelne Tafelberge erhalten sich. Ausfüllung alter Thäler. Erosion zu den Seiten in der Unterlage. 3. Erosion in geneigten Schichten, Stromrichtung dem Streichen parallel § 77. Es werden Schichten von verschiedener Härte getroffen. Wird bei der Vertiefung eine härtere Schicht in der Sohle der Schlucht oder des Thales erreicht, so wird auf diese das Bett seitwärts verlegt. Am steilen Abhange fallen die Schichten vom Thale ab, am flachen Abhange fallen sie dem Thale zu. Die Löslichkeit der Schichten (Kalksteine) ist bestimmend, wenn die Thäler mit deren Streichen übereinstimmen.

4. Erosion in geneigten Schichten, Strömung rechtwinklig gegen deren Streichen § 78. Fallen die Schichten der Strömung entgegen, so halten härtere Schichten die Erosion der hangenden milderen Schichten auf, die liegenden nehmen eine tiefere Stufe ein und bilden sich hier Ablagerungen. Fallen die Schichten in derselben Richtung wie die Strömungen, so sind die Formen der ersteren viel dauernder.

5. Erosion in geneigten Schichten, Strömung diagonal gegen deren Streichen § 79. In den milden Schichten entstehen Längsthäler, in den harten Querthäler. Diagonale Stromzerlegung. Verschiedenes Einfallen der Schichten, danach Wechsel der steilen Abhänge auf der linken und rechten Seite der als Längsthäler auftretenden Thalstrecken.

6. Erosion auf Abrasionsflächen § 80. Die Aufmerksamkeit ist noch nicht seit lange auf die hier auftretenden Formen gerichtet und so fehlt es noch durchaus an Beobachtungsmaterial zur Vergleichung. Gelegenheit zur Untersuchung findet sich überall.

7. Einfluss übergreifender Lagerung auf die Erosion § 81. In dem jüngeren Schichtencomplex entsteht während und nach dessen Trockenlegung ein Erosionssystem, welches von dem innern Bau der Unterlage unabhängig ist. Dauert diese Erosion hinreichend lange, so kann dieser jüngere Schichtencomplex ganz oder bis auf einzelne Reste entfernt werden. Epigenetische Erosionsthäler.

8. Einfluss der Gesteinszerklüftung § 82. Besonders bei horizontalem, dickbankigen Sandstein mit vertikalen, sich kreuzenden Klüften, auch in kleinen Verhältnissen sorgfältig zu studieren.

D. Sedimentablagerung durch fliessende Gewässer.

1. Ablagerung in bewegtem Wasser.

a. Schuttfelder § 83. Gebirgsschutt, Anhäufung in den Gebirgsregionen der Centralgebiete.

b. Schuttkegel. Wildbäche des Hochgebirges. Ablagerung, wo Gefälle und Tragkraft abnimmt.

c. Fortbewegung im Flussbett. Oft viele Schuttkegel an den Seiten eines Thales, die der Fluss bei Aenderung seines Laufes angreift.

d. Dejectionskegel. Wo das Gefälle des Flusslaufes sich wesentlich vermindert, sind Beobachtungen über die mannigfachen Vorgänge anzustellen.

e. Alluvialkegel. Flachlandlauf der Ströme, einfache Gesetze und verwickelte Erscheinungen.

2. Ablagerung in Seen § 84. 1. Schotter wie in Sturzhalden. 2. Steile Neigung im oberen Theile der Ablagerung, 3. Ebene Oberfläche des Schotters, auf der sich horizontale, Delta ähnliche Ablagerungen befinden. Erosion eines Flusslaufes durch ein ganz ausgefülltes Seebecken.

3. Hochfluthseen § 85. Bei niedrigem Wasserstande von einem oder mehreren Zuflüssen überschwemmt, bei Hochwasser in Seen verwandelt.

4. Ablagerungen in Aestuaren § 86. Grosse Geschwindigkeit, mit der die fein vertheilten Reste im Meereswasser niedersinken. Aenderung durch Ebbe und Fluth in der Stelle der stärksten Ablagerung. Charakteristische Krümmung der Sandbänke.

5. Deltabildung § 87. Flussbarren, Untersuchung von Rud. Credner zu berücksichtigen. Es bleibt noch viel zu thun übrig. Bodensenkungen in Delta-Gebieten, Flussmündungen in abflusslose Seen, Zuflüsse grosser Ströme.

E. Wandlungen in der Arbeit fliessender Gewässer in Folge veränderter Zustände § 88. Es ist zu berücksichtigen, dass die Flüsse so alt sind wie die Gebirge, von denen sie herabfliessen, dass die Entwickelung der Flusssysteme von oben begann, dass die Vertiefung der Stromfurchen, auch einzelner Theile von unten nach oben fortschreitet, dass die fliessenden Gewässer das Gebirge fortdauernd umgestalten, dass die grossen Ströme, welche das Meer erreichen, aus verschiedenen Gebirgen herabfliessen.

1. Schichtenfaltung § 89, bringt wasserscheidende Rücken hervor, Querthäler im Rücken wechseln mit Längsthälern in Mulden.

2. Tektonische Verschiebungen § 90. Von Einfluss ist das Streichen der Verwerfungen in der Lage gegen die Richtung des Wasserlaufes und ebenso das Einfallen der Verwerfungen oder Ueberschiebungen; Grösse derselben, mehrere benachbart.

3. Stauende Aufschüttungswälle § 91. Bergabrutschung, Gletscher, Stauungsseen, Aenderung in dem Quellgebiete eines Baches

4. Aenderung des Klimas § 92. Klima und Gefälle wichtigste Factoren für die Thätigkeit des fliessenden Wassers in bestimmten Läufen. Es gibt keine Gegend der Erde, in der sich nicht im Lauf der letzten Erdperioden grosse klimatische Aenderungen zugetragen haben.

5. Ursachen der Stufenbildung in Flussthälern § 93. Abstufungen des Thalbodens im Längsprofil. Querstufen, Längsstufen, (Diluvial-Massen) Strombeckenstufen.

a. Querstufen, bei den kleinsten Bergwässern, wie bei den grössten Strömen, Tafelstufen, Riegelstufen, Zerlegung des Gefälles in zwei verschiedenen Strecken, Dammstufen, Aenderung des Gefälles, wodurch Absturzstrecken gebildet werden. Absenkungsstufen der Ströme.

b. Längstufen bestehen ganz und gar aus festem Gestein, häufiger aus Schuttablagerungen; eine oder mehrere Terrassen, Verhältnisse oft verwickelt, daher sehr genaue Untersuchung nothwendig.

6. Aenderung der Geoidfläche § 94. Der Reisende kann hierüber keine Beobachtungen machen, in Zukunft vielleicht sehr wichtig.

7. Zerklüftung und Höhlenbildung § 95. Besonders finden sich Klüfte in löslichem Gestein, in weit verbreitetem Kalkstein, Abfluss durch solche Klüfte an verschiedenen Stellen. Aus Lössmulden entspringen bisweilen mehrere Flüsse, deren Abfluss schwer zu erklären ist.

7. Kapitel. Beobachtungen an Eis und Gletschern. 1. Eis der Gewässer.

a. Bodenwasser § 86. Verhalten der unveränderlichen Bodentemperatur über und unter dem Gefrierpunkt. Eishöhlen.

b. Eis der stehenden Gewässer § 97. Bei tiefen Seen hat das Wasser unter der veränderlichen, von der Oberfläche ausgehenden Temperatur bis zum Boden 3,5 bis 4° C. über 0°.

c. Eis der fliessenden Gewässer § 98. Grundeis. Ansicht über dessen Entstehung noch nicht ganz fest, daher Gelegenheit zu Beobachtungen zu benutzen. Eisgang. Bei vielen Flüssen von Westeuropa, am Rhein sehr verschieden in verschiedenen Jahren.

d. Meereis § 99. Grundeisbildung viel stärker als in Flüssen, bisweilen sehr rasch entwickelt. An der Oberfläche gefriert das Meerwasser nur in geschützten Buchten und an Küsten. Packeis. In den arktischen und antarktischen Meeren ist noch Gelegenheit zu neuen Beobachtungen.

2. Eis der Gebirgsgletscher § 100. Das Handbuch der Gletscherkunde von A. Heim (Stuttgart 1885) ist erst erschienen,

als eine volle Benutzung für dieses Werk nicht mehr möglich war. Dasselbe darf keinem Reisenden fehlen, der Gletscher besuchen will.

a. Morphographische Beobachtungen § 101.

b. Bewegungserscheinungen § 102.

c. Physikalische Beschaffenheit des Gletschereises und Mechanismus der Bewegung § 103.

3. Eisdecken und Gletscher der Polarländer § 104. Das Problem der Ausdehnung der grönländischen Eisdecke kann noch nicht als gelöst betrachtet werden: und ist daher jeder Beitrag, den Reisende dazu liefern, ein Gewinn für die Wissenschaft.

4. Kennzeichen früherer Vergletscherung § 105.

a. Mechanische Arbeit der bestehenden Gletscher: Transport von losgelöstem, eckigen Gesteinschutt. Ablagerung desselben am unteren Ende, Fortbewegung von unvollkommen gerundeten und geschrammten Gesteinsbruchstücken von der verschiedensten Grösse bis zu feinerdigen Trümmermassen, auf dem Boden des Gletschers bis zu seinem unteren Ende, Fortführung von Gesteinsmehl durch den unter dem Eise strömenden Gletscherbach.

b. Frühere Vergletscherung. Grundmoräne, End- und Seitenmoräne, polirte und geschrammte Felswände.

c. Landschaftliche Formen vergletschert gewesener Gebiete § 106. Querschnitt der Gletscherthäler, Flachböden der glacialen Denudation. Rundhöcker. Glacialschotter. Aufeinanderfolge der Ereignisse beim Beginn und weiteren Verlauf der Eiszeit. Wiederholtes Vorrücken der Gletscher. Reichthum an Seebecken. Jeder See ist für sich einer genauen Erforschung zu unterwerfen. Fjordbildung.

3. Die mechanische Wirkung des Gletschereises in der Glacialzeit § 107. a. Methode der Untersuchung muss von Beobachtungen ausgehen. b. Sicher gestellte mechanische Leistungen der Gletscher § 108. Ablation, Corrasion, Transport und Ablagerung; der Betrag derselben ist noch in vielen Theilen Europas, nicht bloss in überseeischen Ländern festzustellen. c. Unterschied der Arbeit der Gletscher von der des fliessenden Wassers § 109. d. Bewegung der Gletscher über grosse Gebiete § 110. Beobachtung in den Polargebieten. e. Abräumungsarbeit § 111. Bildung der Seebecken, Nordamerika, Finnland, Lappland. Corrasionsarbeit § 112. Sehr verschiedene Ansichten. Kesselböden der Hochgebirge. Cirke in den Pyrenäen, Kare in den deutschen Alpen. g. Fjordbildung § 113. Supramarine Erosion und Corrasion durch Wasser und Eis, überwiegend durch fliessendes Wasser. Veränderung des Niveau von Land und Meer.

8. Kapitel. Beobachtungen an den stehenden Gewässern des Festlandes § 114. Bestehende Seen, mit Sedimenten ausgefüllt.

A. Eintheilung der Seebecken. a. Schuttlandboden § 115.

1. Glacialschutt-Seen, 2. Dünen-Seen, 3. Korallenschutt-Seen, 4. Ueberschwemmungsreste, Alluvialländer der Ströme.

b. Abdämmungsbecken § 116. 5. Bergsturz-Seen, 6. Schutt-Seen, 7. Eisdamm-Seen, 8. Lavastrom-Seen, 9. Endmoränen-Seen. Wechselnde Ansichten. 10. Hochfluth-Seen im Bereich der Nebenflüsse eines grossen Stromes, 11. Beständige Seen der Nebenflüsse, wenn der Hauptstrom sein Bett und seine Ufer mehr erhöhet, als die Zuflüsse, 12. Stromlagunen.

c. Abgliederungsbecken § 717. 13. Einschwemmungs-Seen, 14. Küstenlagunen, Mündung von Süsswasserströmen, Untersuchung des Wassers, 15. Strandriff-Seen und 16. Atoll-Seen, 17. Fjord-Seen. Gletscher von Inlandeis, 18. Reversions-Seen.

d. Ausräumungsbecken § 118. Fliessendes Wasser kann in geringem Grad Becken bilden. 19. Seen der glacialen Ausräumung, 20. Seen der glacialen Corrasion, 21. Seen glacialer Rotation, 22. Aeolische Ausräumung. Die Producte säcularer Zersetzung können beim Eintreten von Klima-Aenderung, Absterben der Vegetation hierdurch entfernt werden.

e. Explosionsbecken § 119. Maare, Einbruchsbecken, embryonale Kratere, 23. Explosions-Seen und 24. Krater-Seen.

f. Einbruchsbecken § 120. 25. Vulkanische Einsturz-Seen, 26. Auslaugungs-Seen, Steinsalz, Gyps oder Kalkstein. In diesem am häufigsten. Die Seen und Dollinen des Karst. Undurchlassende Unterlage. Umwandlung von Anhydrit in Gyps, 27. Versenkungs-Seen. Nachsinken in Alluvialbildungen der Delta.

g. Tektonische Becken § 121. 28. Longitudinale Faltungs-Seen, 29. Transversale Faltungs-Seen, 30. Schichtverwerfungs-Seen, 31. Gebirgsbruch-Seen, wie das s. Becken des Kaspi-Sees zwischen Kaukasus, Kopet-Dagh und Alburs.

h. Becken der continentalen Gliederung § 122. 1. Binnenländische Meeresreste. Rückzug des Meeres oder Hebung eines unebenen Theiles des Meeresbodens. Meeresfauna bleibt zurück. a. Ein Verbindungskanal mit dem Meer bleibt bestehen und erhält das gleiche Niveau. Ober- und Unterströmung. b. Das Becken wird durch Niveauschwankungen ganz vom Meere abgetrennt, erhält aber einen dauernden Abfluss nach dem Meere; Relicten-Seen. c. Zufluss und Verdunstung im Gleichgewicht.

2. Centralbecken der Continente § 123. a. Depressionen auf Hochflächen; b. Depressionen zwischen Hochlandgebieten. Wirkung des Klima; c. bei geringem Regenfall Salzseebecken.

B. Regionale Gruppirung der Seen § 124. Ganz vereinzelte Seen sind selten. 1. Regionen der Küstenseen § 125. 2. Seeregionen der Flussniederungen § 126. In der Deltaregion in grosser Menge vorhanden. Seeregionen der Faltungsgebirge § 127. 4. Seeregionen der Bruchgebiete § 128. 5. Seen der vulkanischen Gebiete.

§ 129. 6. Seen der Glacialgebiete § 130. Die meisten Seen in Gegenden, welche mit Inlandeis und den daraus hervorströmenden Gletschern bedeckt gewesen sind. Auf der südlichen Hemisphäre wenig untersucht. 7. Abflusslose Seen der Centralgebiete § 131. Salzseegebiete. 8. Isolirte Seen.

c. Aenderungen in Seebecken § 132. 1. Aenderungen der Höhe des Wasserspiegels, Sinken, alte Uferlinien. Ehemalige Wasserstände im Aralokaspibecken, 2. Aenderungen in der Beschaffenheit des Wassers, 3. Aenderung durch Einschwemmung fester Massen.

9. Kapitel. Beobachtungen an Meeresküsten § 133. Die wichtigsten Stellen der Beobachtungen für Reisende.

A. Gestalt der Meeresküsten § 134. a. Küstentypen nach der Gestalt des Verticalprofils § 135. 1. Steilküsten, 2. Strandküste mit Steilrand, 3. Strandküste mit zurückliegendem Steilrand. Veränderung des Niveau's des Meeres oder des Festlandes, 4. Flachlandküste, Lagunenküste, Dünenküste, umwallte Flachküste.

b. Beziehungen der Aussenlinien zur Plastik der Continente § 136. 1. Längs- (oder longitudinale) Küsten. Absperrungsküsten. Küste parallel der Gebirgsrichtung und dem Streichen der Schichten. 2. Querküsten und Diagonalküsten (transversale Küsten), Ausschliessungsküsten, 3. Beckenrandküsten, 4. Neutrale Hochküsten oder Schollenküsten, oceanische und Schollenküsten der Binnenmeere. 5. Regionale Schwemmlandküsten, neutrale Flachküsten. Morphologische Erklärung der Beziehungen der Küstenlinien zur Plastik der Continente § 136. Verschiebungen innerhalb der Erdrinde, tangentiale und verticale, Vertical-Verschiebungen an Längsbrüchen, verticale Verschiebungen an Querbrüchen, Beckenversenkungen, neutrale Hochküsten-Schollenbrüche, Staffelbrüche. c. Einzelgliederung der Küsten § 137. a. Typen, welche auf dem Eingreifen des Meeres in die Thäler beruhen § 138. 1. Fjordküsten, die Verbreitung beschränkt sich auf früher stark vergletschert gewesene Gebirge. 2. Dalmatischer Typus § 140. Das Meer füllt die Thäler aus und lässt die trennenden Rücken als Landzungen und Inseln hervorragen. 3. Riasküsten § 141. An der galizisch-asturischen Küste ist dieser Typus nur unvollkommen entwickelt und doch ist hier der für denselben bezeichnende Namen der Buchten entstanden. 4. Liman-Typus § 142. Schwedisch-finnischer Typus, Skjärenküste. a. Grösste Gliederung und Inselauflösung. Cimbrischer Typus. b. Typen, welche auf dem Ansatz von Schwemmland an der Küste beruhen § 143. 5. Hinterindischer Typus. 6. Lagunenküsten; Lagunen mit Meer- oder mit Brakwasser. 7. Guyana-Typus, 8. Patagonischer Typus, 9. Meeresgrundküsten, zusammenhängendes Vorland ohne Häfen, unerreichbar, 10. Ausgleichsküsten. c. Oertliche Einflüsse auf die Einzelgliederung § 144. Vul-

kanische Thätigkeit. Korallenbauten. d. Beziehungen von Küsten und Inseln § 145. e. Praktischer Werth der Küsten, Seehäfen § 146. Ausserordentlich verschieden für Ansiedlung und Verkehr. Eintheilung der Seehäfen. 1. Buchthäfen, Fjordhäfen, Riashäfen, Rias-Inselhäfen, Limanhäfen, Baien der vulcanischen Gegenden, Kraterhäfen, einseitige Buchten, 2. Wallhäfen, Atollhäfen, 3. Inselhäfen, 4. Fluthhäfen. Misch-Typen.

B. Klimatische Eigenthümlichkeiten der Küsten § 147. Tägliche Periode der Land- und Seewinde § 148. C. Bewegungserscheinungen des Meeres § 149. 1. Meereswellen und Brandung; Wellenhöhe an der Oberfläche bei starkem Seegang 10 m, bei heftigen Stürmen die doppelte Höhe. Tiefe, in der eine mechanische Wirkung auf den Meeresgrund ausgeübt wird, nach englischen Beobachtungen 150 m. 2. Gezeiten § 150 [der Verfasser gebraucht dafür auch das mir im Deutschen unbekannte Wort Tiden]. Der Reisende kann darüber nur allgemeine Beobachtungen anstellen, aber bei der unzureichenden Kenntniss der Erscheinung in vielen Gegenden können auch kleine Beiträge werthvoll sein. 4. Unperiodische Schwankungen des Meeresspiegels. Sturmfluthen. Erdbebenfluthen. Kommt ein Reisender in die Lage, eine solche zu beobachten, so kann er der Wissenschaft durch Bestätigung oder Widerlegung früherer Anschauungen einen Dienst erweisen.

D. Mechanische Wirkung der Brandung. 1. Umgestaltung von Felsküsten § 153. Aushöhlung in der Felswand im Brandungsniveau.

2. Aufbereitung und Transport der Zerstörungsproducte § 154.

3. Wandern des lockeren Materials der Küste entlang § 155. 4. Einfluss der vorgeschobenen Küstenwälle, dieselben schützen das Land vor den Angriffen durch das Meer, oft während einer langen Zeit, vereinfachen die Küstenlinien, dämmen Wasserbecken an Stellen vormaliger Buchten ab. 5. Wirkung der Meereswellen und Strömungen an Flussmündungen § 157. 6. Küstenablagerungen durch Meeresströmungen, § 158, an Stellen, wo vielfaches Material durch Flüsse denselben zugeführt wird und wo der Passat beständig weht und die Strömungen analoge Richtungen besitzen, sind besonders zu Beobachtungen geeignet. 7. Umlagerungen der Strandbildungen durch Wind (Dünen) § 159. Die höchsten Dünen in der Gascogne erreichen 90 m, zwischen Cap Bojador und Cap Verde sogar 120 bis 180 m (?)

E. Wirkung der Brandungswelle bei negativer Strandverschiebung, d. h. wenn das Meer im Verhältniss zum Festlande sinkt, der Strand sich nach der Tiefe verbreitert.

F. Bildung von Abrasionsflächen in Folge der Brandungswirkung bei positiver Strandlinienverschiebung § 161, d. h.

wenn das Meer im Verhältniss zum Festlande steigt und mithin die zerstörende Wirkung von neuem beginnt. Abrasion. Modificationen des Abrasionsschema's § 162. Transgredirende Ablagerung der Zerstörungsprodukte, die Abrasionsfläche bildet die Unterlage für die Ablagerung horizontaler, in Bezug auf den Grundbau übergreifender Schichten. Fortführung der Zerstörungsprodukte § 164. Beobachtungen § 165. Die Abrasion entzieht sich der unmittelbaren Beobachtung, denn das Meer verhüllt, wenn dasselbe im Verhältniss zum Festlande steigt, den Schauplatz seiner vormaligen Wirksamkeit. Es zeigt sich nur ein flacher Sandstrand. Die über dem Meer gelegenen Flächen, welche nur auf die erwähnte Weise gebildet werden konnten, haben die Aufmerksamkeit auf die Erscheinung gelenkt und sind vom Reisenden durch Beobachtung zu erstreben. Einflüsse, welche der Abrasion entgegenwirken § 166. Damm vor den Küsten, Strandriffe, Wälle.

G. Kennzeichen der Strandverschiebung. (Hebung und Senkung.) § 167. 1. Verändertes Moment der Attraction in der Nähe der Küsten, mächtige Eiskappen, 2. Einfluss auf den Stand des Weltmeeres, 3. Umsetzung des Meerwassers in Polar- und Inlandeis. Aenderung in der Stellung der Erdaxe zur Ekliptik, 5. Niveauschwankungen des Landes. Verschiebung der Strandlinien.

a. Kennzeichen negativer Verschiebung der Strandlinien § 168. 1. Alte Strandterrassen, 2. Schuttkegelterrassen, 3. Sand- und Schlammterrassen, 4. Korallenbänke, Korallenriffe, 5. Bei Flachküsten: Dünenreihen, Austern- und Muschelbänke, 6. Gehalt an Kochsalz und andren Meeressalzen, 7. Allgemein morphographische Verhältnisse der Küstenländer, 8. Historische Zeit, 9. Fortdauer in der Jetztzeit, 10. Gestalt der Küstenlinie und der Flussmündungen.

b. Kennzeichen positiver Strandverschiebung § 169. 1. Historische Ueberlieferung, 2. Menschliche Artefacte unter dem Meeresspiegel, 3. Morphographische Merkmale, Flachküste, 4. Felsküste, Schlammbänke, 5. Flussmündungen, einfache Deltamündung.

H. Mechanische Wirkungen der Meeresströmungen § 170.

J. Wirkungen bei Erdbebenfluthen § 171.

10. Kapitel. Beobachtungen bei Seefahrten § 172. Hierin sind enthalten: A. Beobachtungen an Inseln in den § 173 bis 187. B. Gestalt und Beschaffenheit des Meeresbodens § 188 bis § 190.

11. Kapitel. Beobachtungen über die mechanischen Wirkungen der atmosphärischen Strömungen auf dem Festland § 191. 1. Arten des vom Winde transportirten Materials § 192. Staub im Allgemeinen § 193. 2. Aeo-

lische Ablation und Corrasion § 194. 3. Umlagerung und Aufbereitung § 195. Gesetz der Saigerung. Aufbereitung lockerer Massen durch den Wind. Flugsandwüste und Dünenwüste. Entstehung des Quarzsandes; beginnt mit der ersten Sonderung von Land und Meer. Sand der Wüsten. Treiben des Sandes, mit Tönen verbunden, worüber weitere Beobachtungen erwünscht sind. Ablagerung des Staubes § 196. Fruchtbarkeit des äolischen Bodens. Derselbe besteht aus den zusammengewehten Bestandtheilen aller Felsarten, in vollständiger Verwitterung oder in frischem Zustand, wie in dem Staub des Gletscherschlammes und der Corrasion, Thon, zerriebener Feldspath, Kalksteinstaub, Kieselmehl, feine Quarzsplitter, Glimmerblättchen, Salze, organische Substanzen.

Dritte Abtheilung. Beobachtungen über Erdboden, Gesteine und Gebirgsbau. Geologische Aufschlüsse § 197.

12. Kapitel. Beobachtungen über den lockeren Erdboden § 198 bis 224.

A. Factoren der Bodenbildung § 198.

a. Primäre Bodenbildner § 199. Frost, Verwitterung, Auflösung des Gesteins. b. Secundäre Bodenbildner § 200. Spülendes Wasser, in Canälen fliessendes Wasser, stehende Gewässer des Festlandes, das Meer, strömende Luft, strömendes Eis, lockerer, erdiger Absatz aus Lösungen. c. Doppeltwirkende Bodenbildner § 201.

B. Regional und isotropisch verbreitete Bodenarten § 207. Vegetationsboden, Verwesung, Vermoderung, Humus, Torfbildung noch unzureichend bekannt in den Gegenden, wo Torf gestochen wird, Zeit der Wiedererneuerung.

C. Umänderung des Bodens, § 220, durch Thiere, wie Regenwürmer — Lumbricus terrester (agricola) gehen im Winter bis 2 m tief in den Boden (Darwin) —, durch menschliche Thätigkeit, Verminderung des Waldbestandes. — Vernichtung des Waldbestandes.

D. Aufeinanderfolge von verschiedenen Bodenarten, organische Reste in denselben § 221.

E. Typen der Erdräume nach dem Gesichtspunkt der Bodenbildung § 222. Regionen der autogenen Bodenbildung durch cumulative Gesteinszerstörung, des Ebenmaasses der Zerstörung und Fortschaffung, der überwiegenden Denudation, der überwiegenden Aufschüttung, der erodirten äolischen Aufschüttung. Wüsten [Steppen] § 224. Eluvial-Denudations-Aufschüttungswüsten.

13. Kapitel. Beobachtungen über Gesteine § 225—230. Allgemeine Zusammensetzung der Lithosphären. Uebersicht der Gesteine. 1. Die krystallinischen Schiefer § 226. Archäische und secundäre Sedimentgesteine. Urgebirge und azoisches Zeitalter. Metamorphische Schichtgesteine. Krystallinische Schiefer. Phyllite. Entstehungsweise der krystallinischen Schiefer. Trans-

gressionen im archäischen Zeitalter. Contactmetamorphismus. Regionaler Metamorphismus. Die secundären Sedimentgesteine § 230 oder das Flötzgebirge (? nicht gebräuchlich). Schichtenverband § 232. Aufsuchen von Schichtsystemen. In einer neuen Gegend ist es für den Reisenden von der grössten Wichtigkeit, einen deutlichen Schichtenaufschluss zu studieren und Profile zu zeichnen. Für die Bestimmung des geologischen Alters ist das Sammeln von Versteinerungen von der höchsten Bedeutung und auf der Etikette die Verweisung auf die Notizen im Tagebuch und die gezeichneten Profile. Nichts dem Gedächtniss anzuvertrauen.

Eruptiv- oder Erstarrungsgesteine § 234. Granitische und porphyrische Textur § 235. Granit in zwei ganz verschiedenen Formen, Gneissgranit § 237, oder Urgranit. Eruptiver Granit. Stücke Concentrische Schalen und zwei winkelrechte Kluftrichtungen. Aufsuchen der Unterlage. Aussenden von Gängen (Apophysen). Alter des Granits. Das Vorkommen des Granits im Hohen Venn nach v. Lasaulx ist nicht anzuführen, da sich derselbe als Gang erwiesen hat nach Dewalque und Beissel. Schlieren an grossen Aufschlüssen von Granit. Diabase vulkanische Gesteine der paläozoischen Aera. Bei weitem nicht alle diese Vorkommen sind aus Decken zu erklären. Die porphyrischen Gesteine § 232, welche in den Epochen des Perm und der Trias auf dem damaligen Boden des Landes so wie auf dem des Meeres und ausgedehnter Binnenseen hervorgetreten sind, bestehen beinahe ausschliesslich aus Quarzporphyr, Porphyrit, Augitporphyr und Melaphyr, begleitet von ausgedehnten Tuffschichten. Analogien mit jungeruptiven und mit porphyrischen Gesteinen von höherem paläozoischem Alter. Massenhafte Ausbrüche mit Trias und Jura verbunden.

14. Kapitel. Beobachtungen über Vulkane und jungeruptive Gesteine § 239 bis 253. Dieselben beginnen in der Epoche des Tertiärs, oder steigern in derselben ihre Thätigkeit. Beziehungen zu den ältern und zu den neuen eruptiven Gesteinen. 1. Haupttypen der jungeruptiven Gesteine § 240. Festes homogenes, lockeres, nachträglich verfestigtes Trümmergestein. Verschiedene Ausbildung in Folge der Erstarrungsvorgänge. Besondere glasige Erstarrungsmodificationen. Obsidian, Bimsstein, Perlstein, Eintheilung nach der Zusammensetzung: Rhyolithe, Trachyte, Andesite, Propylite, Basalte, Vulkanische Trümmergesteine § 246, lose Auswürflinge, verschiedene Namen nach der Grösse. Reibungsbreccien. Verbreitung und Tektonik. Die jungeruptiven Gesteine zeigen interne und externe Lagerstätten, die ersteren: Gänge, Lagergänge, Lakkolithe, die letzteren: longitudinal, perimetrisch, periklinal und tafelartig. Die Altersfolge der jungeruptiven Gesteine § 248, hat sich in den verschiedensten Erdgegenden in gleicher Weise herausgestellt: Propylit, Andesit, Trachyt, Rhyolith,

Der Basalt besitzt sein eigenes Verbreitungsgebiet, grosse Zahl von Ausbruchsstellen und weite räumliche Ausdehnung. Untersuchung eines Vulkans § 249 gewinnt an Interesse, wenn die Thätigkeit noch fortdauert. Aeussere Gestalt und Zusammensetzung einfacher Vulkane. Aufschüttungskegel, Lavaströme, kleine Schmarotzerkegel, Zone unterhalb der halben Kegelhöhe. Veränderung durch fliessende Gewässer. Zusammengesetzte Vulkankegel. Aus dem breit abgestumpften Kegel erhebt sich ein zweiter, dazwischen ringförmige Rinne — Atrium. Ausbruchsthätigkeit. Allgemeine Beobachtungen in vulkanischen Gegenden § 250. Ausströmen von Dämpfen, heissem Wasser, Gasen. Quellen kochenden Wassers, intermittirend Geysir, beständig fliessend. Absatz von Kieselsinter. Kohlensäure frei ausströmend, Mofetten, Zersetzungsproducte § 251. Schwefel, Gips, Alaunfels, Anwendung und Ablagerung der Ausbruchsmassen, besonders in Süsswasserseen.

15. Kapitel. Beobachtungen über den Bau der Gebirge § 254—256. Wesentliches Ziel des Forschungsreisenden: Verständniss der Bodenformen, ursächlicher Zusammenhang der äusseren Gestalt, und des inneren Baus sowie der Vorgänge, welche beiden zu Grunde liegen.

A. Lagerungsformen des Schichtgebirges. Ursprüngliche Lagerungsformen § 255. Horizontale Lagerung, ursprünglich muldenförmige, periklinale, geneigte Schichtenstellung. Einseitige Neigung der Schichten in Folge nachträglicher Störung § 256. (Diese §-Zahl ist bei Bruch und Absenkung wiederholt, Bruch und Verwerfung, Auslösung von Spannungsdifferenzen. Verwerfungs- oder Dislocationsfläche. Abgleitung und Aufschiebung, laterale oder Seiten-Verschiebung, Absenkung § 257, monoklinale Falten oder Flexur, Staffelung, gleichförmige oder wechselförmige Staffelsenkungen, Grabensenkung, Horst. Kesseleinbrüche, Schüssel- und Beckensenkungen, Quer- und Diagonal-Absenkungen von Faltungsgebirgen, gleichförmige und ungleichförmige. Bruch und seitliche Schiebung von Blatt (Süss), durch zwei Bruchflächen herausgeschnittene Gebirgstheile. Staffelverschiebungen, Staffelblätter. Schichtenfaltung § 259. Faltige Biegung der Schichten, unten ist der Raum ausgefüllt, daher Emporwölbung. Stehende gleichförmige und ungleichförmige Falten, liegende Gewölbe und Falten. Axenebene halbirt den Krümmungswinkel der Gewölbe, isoklinale Schenkelflächen. Fächerförmige Schichtenstellung, wovon zwei Muldenaxen nach der Tiefe convergiren. Bruch und Ueberschiebung § 260. Aufschiebung ohne Faltung, Schuppenstructur (Süss). Charakteristisch für den Aussenrand vieler Gebirge.

B. Relative Ablagerungszeiten des Schichtengebirges § 261. Transgression auf Abrasionsflächen, Transgression ohne Abrasion. Ingression. Selective Ablagerung. Heterotopische Ablagerungen.

C. Die Zerklüftung der Gesteine § 262. Ursachen, welche in der Aenderung der physikalischen Eigenschaften liegen: Contraction bei der Erkaltung, Aufblähung durch chemische Prozesse. Wechsel von Hitze und Kälte. Austrocknung wasserhaltiger Erze und Gesteine. Tektonische Bewegungen § 264. Elasticität. Plasticität der Gesteine ändert sich mit dem Druck, den sie erleiden, während sie der deformirenden Kraft ausgesetzt sind (Heim und Spring). Druck und Pressung § 265. Transversale Schieferung. Verzerrte Formen der eingeschlossenen Versteinerungen. Mechanische Umgestaltung der Structur der Gesteine § 266. Experimentelle Untersuchungen von Daubrée, Torsion, Ursache der Spaltung und Klüftung. Auswalzung, Streckung.

16. Kapitel. Die Hauptformen der Bodenplastik § 267 bis 290.

A. Die Hohlformen des Festlandes: Senken und Thäler § 268. Hohlformen im Relief ursprünglich begründet, selbständige Thäler, durch Wasser und Eis Sculpturthäler. Ursprüngliche und tektonische Hohlformen, Richtung, Lage und Gestalt der Thäler, Gebirgs-Saumthäler, Thäler der Flachböden. Längs-, Quer- und Diagonalthäler, Bruchrandthäler, neutrale Stromfurchen. Formen der Thäler: Mulde, Trog, Becken, alle drei Formen entweder: symmetrisch oder asymmetrisch, Furchen, Rinnen, senkrechte Einschnitte. Landsenken § 270, und zwar Flach-, Tief- und Randsenke. Der Horizontalumriss giebt hier die 3 Formen der Thäler wieder, ebenso das Verhältniss zu continentaler Plastik, Lage zu Continent und Ocean. Tektonische Thäler § 271. Dieselben sind: Faltungs-, Scheitel-, Sohlen-, Flanken-, Schuppen-, Ueberwallungsthäler. Tektonische Absenkungsthäler, Längsbruchthäler, Blattverschiebungsthäler, Grabensenkungsthäler. End-, Tafel- und Kesselbruchthäler. Sculpturthäler § 272. Art der Anordnung der Thäler § 273. Thalzüge, Thalsysteme: homotypisch, heterotypisch. Gehängethäler, durchgreifende Durchgangsthäler. Passübergänge, Passfurchen, Gegensatz zu den Thalzügen.

B. Kategorien der Oberflächenformen § 274. Gebirge ursprünglich durch die Kräfte des Erdinneren gebildet. Erosionsgebirge, ursprünglich Flachböden. Aufgesetzte oder parasitische Gebirge. Präcise Ausdrucksweise. Ausbruchs- oder Ejectionsgebirge. Aufschüttungs-Gebirge, richtiger aufgeschüttete Berge.

I. Tektonische Gebirge § 275. Bruchgebirge oder Schollengebirge. Schollenbruchseite, Schollenkanten, Schollenfläche, Plattscholle, Keilscholle, Hohlscholle. Schollenkamm, Schollenfirst. Einseitige Schollen oder Schollenrandgebirge. Staffelbruchgebirge. Tafel-, Abrasions-, Transgressionsscholle. Staffelförmige Tafelschollengebirge mit Hohlform der einzelnen Schollen. Keilförmige Tafelschollen. Flexurgebirge, Horstgebirge, Tafelland. Horste. Rumpf-

horste, Quer- und Diagonalhorste. Faltungsgebirge § 276. Abrasionsplatte. Der Name Faltungsgebirge sollte auf diejenigen beschränkt werden, welche die Faltung nicht nur in der inneren Structur, sondern auch in der äusseren Gestalt zeigen. Tektonische Längsthäler (Jura). Homöomorphe Faltungsthäler § 277. Zonale und regionale Faltungsgebirge, letztere Rostgebirge. Heteromorphe Faltungsgebirge § 278, dazu gehören die grossen bogenförmigen Kammgebirgszüge der Erde: Alpen, Karpathen, Apenninen, Himalaya.

II. Rumpf- oder Abrasionsgebirge § 279. — Herkömmlich: Massen-, Kettengebirge. Die Abrasion durch die fortschreitende Brandungswelle ist allein im Stande gewesen, diejenigen Theile, welche früher frei und hoch aufragten, in einer gleichmässigen Fläche hinwegzuschleifen. Subaërische Denudation würde im Gegentheil die Mannigfaltigkeit der inneren Structur in noch schärferer Weise zum Ausdruck gebracht haben. Die Untersuchungen am Harz, in Skandinavien, Nord-Schottland, Erzgebirge, Fichtelgebirge haben gezeigt, wie verwickelt der Bau der innersten Arena ehemaliger Faltungsgebirge ist. Das Vorhandensein einzelner Ueberreste früherer Transgressionen ist zu beachten. Spuren, deren Alter durch Versteinerungen nachweisbar ist, können zu wichtigen Entdeckungen führen.

III. Ausbruchsgebirge § 280. Verhältniss der einzelnen Vulcane und der Kämme der Anden.

IV. Aufschüttungsgebirge § 281. Korallenriffe, Dünen, Gletscher, Schutt.

V. Flachböden § 282. Abrasionsplatten. Marines Flachland, Schichtungstafelland. Tafelland sollte nur in den Fällen gebraucht werden, wo Tafellagerung, ebenflächige, nahezu horizontale Lagerung den Charakter bestimmt.

VI. Erosionsgebirge § 283. Flachböden so weit ausgefurcht, dass zwischen den Hohlformen in den stehen gebliebenen Thälern ein gewisses Gleichgewicht eintritt, so kann daraus Hügelland, selbst Bergland entstehen, wenn die Erosion bis zu grösserer Tiefe fortschreitet. Die Formen der Gebirge und Flächenausbreitungen können ineinander verwandelt werden § 284. Aufschüttung von Zersetzungsproducten auf dem Meeresgrund; Ablagerung horizontaler Schichten; Bildung eines Flachlandes; Schwankungen des Meeresspiegels und Bewegung grosser Theile der Erdrinde; Trockenlegung des marinen Flachbodens, Bruch und Absenkung oder Faltung, Bruch und Ueberschiebung, faltige Ueberschiebung, entlang gewisser Zonen; Entstehung tektonischer Gebirge, daneben aufgesetzte parasitische Gebirge durch Eruptionen; Abrasion: Zerstörung von den innersten Theilen, auch Denudations-Zerstörung von aussen; Rumpfgebirge, Abrasionsplatten, Schollengebirge, Aufschüttung

der Zerstörungsproducte in den Vertiefungen und auf den Flachböden des Festlandes, auf dem Boden der Wasserbecken.

C. Elemente des äusseren Gebirgsbaues § 286. Gebirgsfuss, schwankend, Uebergangszone des inneren Baus und der äusseren Form: Gebirgskamm § 287 in der Mehrzahl schwer gegen die Flanken abzugrenzen. Quergliederung der Gebirgszüge oder Bergrücken. Hochrücken, Hochkamm. Gabelung von Kammzügen. Radiale Stellung mehrerer Hochrücken. Verlauf, Gestalt, Verzweigung sind die wesentlichen Elemente im äusseren Bau der Gebirge. Tektonische Kämme, Faltungs-, Bruch-, Schollen-, Erosionskamm, Aufschüttungskamm in allen parasitischen Gebirgen und ihren Gliedern. Aufschüttungsgipfel. Verhältniss des Streichens zur Lagerung der Gesteine, longitudinale, transversale und diagonale Kämme. Kerngebirgskämme, Deckengebirgskämme, Plattenkamm oder Abrasionskamm, Tafelkamm in unvollkommen erodirtem Tafelland. Der Gegensatz: Zackenkamm in den mit Gletschern bedeckten Kernzügen der Alpen. Zwischen den extremen Formen eine Menge von Uebergängen. Staffelkamm, Treppenkamm. Gestreckte und mäandrische, fortlaufende oder unterbrochene Kämme. Wasserscheiden § 288. Kammwasserscheide, Thalwasserscheide. Letztere durchziehen quere Längs- und Absenkungsthäler und bieten dem Verkehr geringere Schwierigkeit dar, als die Querfurchen, durch welche die Flüsse, selbst wenn sie schiffbar sind, entweichen. Sie üben in diesem Falle einen mehr verbindenden als trennenden Einfluss aus. Furchen- und Beckenwasserscheide. Letztere kommen besonders in Lössgebieten vor. In einem und demselben flachen Becken entspringen verschiedene Flüsse, von denen jeder einen der umwallenden Höhenzüge unabhängig durchbricht. Zu beachten ist: das unmittelbare Rückschreiten zweier Erosionsfurchen gegeneinander, das Rückschreiten eines tiefer gelegenen Wasserlaufes gegen ein höher gelegenes Längsthal, Schuttauffüllungen und Wallbildungen. Absenkungen quer gegen das Streichen eines Thales führen zur Bildung eines Sees, erreicht dieser die Höhe der früheren Wasserscheide, so fliesst er über diese ab, exogenetische Thalbildung, Auflösung der Gesteine. Lage im Verhältniss zur allgemeinen Gebirgsanordnung. Normale Wasserscheide fällt mit der Hauptkammlinie eines Gebirges in der ganzen Erstreckung oder doch grossentheils zusammen. Durchgreifen der Wasserscheide, einfach wenn der Fluss auf dem ersten Nebenkamm entspringt. Rückliegende Wasserscheide. Gesammtverlauf der Wasserscheide eines Stromgebietes. Ueberspringende Wasserscheide folgt einem Längskamm, setzt als Thalwasserscheide quer durch eine Mulde und folgt dem nächsten Parallelkamm. Gebirgspässe § 289. Kammpässe, Hochpässe, Wallpass über eine Scheitelfläche, Sattelpass, nach dem sich die Kammlinie von beiden Seiten herab-

senkt. Schartenpass, Lückenpass. Thalpass. Passübergänge. Unmittelbarer Passübergang über die Alpenkette eines Gebirges. Durchgreifende Passübergänge. Uebergänge über die Furchenpässe. Wechselpässe.

17. Kapitel. Beobachtungen über nutzbare Mineralien § 291. Bedingungen, welche von Einfluss auf die Nutzbarkeit sind. Steinkohlenlagerstätte § 292. Erzlagerstätten in festem Gestein § 293. Zufällige Funde in Schutt. Eisenerz. Erzgänge. Erzlagerstätten im Schwemmland § 294. Andere nutzbare Producte des Mineralreiches.

Ein ausführliches Inhaltsverzeichniss am Anfange und ein alphabetisches Sachregister am Ende erleichtert die Benutzung dieses durch das reichhaltige Material und dessen durchdringende Verarbeitung ausgezeichneten Werkes.

Dr. Pohlig legt die ersten der von ihm selbst hergestellten Tafeln Abbildungen zu seiner Elephantenmonographie vor; dieselben dürften, bei Vollkommenheit der technischen Ausführung und künstlerischer Anordnung, durch die mathematische Exactheit und Treue der Wiedergabe bisher kaum je Erreichtes bieten.

Derselbe bemerkt zu einer Schrift von Oppenheim über die Schmetterlinge der Urwelt (Berlin. entomolog. Zeitsch. 1885, II.), dass der dort als „*Ocnerites macroceraticus* Opp." abgebildete, angebliche Schmetterling von Rott von Vortragendem bereits 1883 (Sitz.-Ber. p. 169) dieser Gesellschaft als „*Bombyx*? *Heydeni* Pohl." vorgelegt wurde und hernach mit betr. Vermerk versehen in die Münchener Sammlung gelangte.

Redner zeigt sodann ein Tableau, enthaltend etwa 60 Stück Schalenpaare des Genus Unio aus dem Rhein bei Bonn. Diese Exemplare sind eine Auslese einer grösseren Anzahl gesammelter Muscheln, welche Dr. Pohlig während des phänomenal niedrigen Wasserstandes im Winter 1881—1880, und bei besonders günstigen, heute nicht mehr vorhandenen Terrainverhältnissen, unter vielen Tausenden auswählte. Sämmtliche 60 Exemplare repräsentiren jedes für sich eine besondere Form und bekunden daher die grosse Vielgestaltigkeit dieses Genus auch in unseren Gegenden; gleichwohl aber bilden dieselben nur 2 Reihen von Formen, die Gruppen *Unio pictorum* und *U. batavus*, innerhalb deren sämmtliche, so sehr zahlreiche Varietäten durch Uebergänge vollständig mit einander verknüpft sind, welche jedoch selbst beide nicht ineinander übergehen, wohl in der Conturirung der Schalen, nie aber in der Gestaltung des Schlosses, an welchem in sonst zweifelhaften Fällen stets ersehen werden kann, welcher der zwei Gruppen ein Specimen angehört.

Die formenreichere Gruppe ist diejenige des *Unio pictorum;* dieselbe enthält, nächst der typischen Stammform, die bislang als

Species behaupteten *U. rostratus* und *U. tumidus;* fernere Varietäten sind v. *gigantea, acutecaudata, ovalis, compressa, trigona, depressa, pachyodon, elongata* etc.

Die Reihe des *U. batavus* enthält ausser der typischen Form als Varietäten *U. riparius* Pf., *U. litoralis* Pf. (non aut.), die var. *caudata, ponderosa, pachyodon, compressa, tetragona, ventricosa, tincta, ovalis* etc.

Einige dieser, theilweise äusserst seltenen, Varietäten der beiden Gruppen sind, ausser durch Schalencontur und Schlossgestalt, durch Färbung, Sculptur der Buckeln und Mangel der Schalencorrosion constant zugleich gekennzeichnet. — Zudem enthält diese, in ihrer Art jedenfalls einzige Collection, eine Anzahl bemerkenswerther Abnormitäten.

Zu gleicher Zeit wurden in derselben Weise die Anodonten, Dreyssenen und Limnaeen des Rheins aufgesammelt und geordnet, über welche der Vortragende in einer spätern Sitzung zu berichten gedenkt.

Dr. Pohlig spricht schliesslich über das Verhältniss des persischen Wildschafes, *Ovis orientalis*, zu dem indischen aus dem Pendsch-Aab, *Ovis cycloceros.*

Redner hat an der Hand des grossen, von ihm an Ort und Stelle untersuchten, theilweise auch hierher mitgebrachten Materiales, den an anderer Stelle zu publizirenden Nachweis liefern können, dass das persische Wildschaf, *O. orientalis*, innerhalb Persiens in 3 wohl gegeneinander abgegrenzten, localen Varietäten oder Subrassen vorkommt, einer nördlichen, einer östlichen und einer südlichen, von denen die erstere den Uebergang von *O. anatolica*, die zweite denjenigen von dem turkestanischen *O. arkal*, zu der dritten, typischen bildet, so dass also die beiden letzteren Rassen durch die 3 Formen des persischen Riesenmufflons völlig miteinander verkettet und als „Species“ nicht länger haltbar sind.

Das Pendschaabwildschaf oder Uryal (*O. cycloceros*), von welchem ich kürzlich einen lebenden erwachsenen Bock zu untersuchen Gelegenheit hatte, kann ebensowenig als specifisch selbstständig gegenüber *O. orientalis* behauptet werden; dasselbe ist nur von kleinerer Statur als letzteres, von sehr wenig abweichender Farbe, und scheint in der Gestaltung des Gehörnes Eigenthümlichkeiten des nordpersischen und des ostpersischen Wildschafes zu vereinigen, indem der Querschnitt des Horns dem bei letzterer Rasse üblichen, die Windung dagegen in dem betreffenden Fall der bei den nordpersischen Böcken constanten, mit der Spitze nach innen, oben gerichteten ähnlich ist.

Dr. Gurlt legte zur Ansicht die beiden zuletzt herausgegebenen Sektionen Nannestad und Fet, der unter Leitung von

Prof. Kjerulf von der norwegischen geologischen Anstalt angefertigten grossen geologischen Karte von Norwegen, im Maassstabe von 1 : 100,000 vor. Beide Blätter schliessen aneinander, und umfassen ein Gebiet östlich und westlich von Christiania, das von einem Theile des Glommen, des grössten Flusses Norwegens, sowie von dem ihm aus dem Mjösen-See die Wasser des Gudbrandsdal zuführenden Vormen und dem nördlichen Theil des grossen See's Oieren, welchen der Glommen durchfliesst, eingenommen wird. Ferner wird dieses Terrain von den nach Schweden und nach Drontheim führenden Eisenbahnen durchschnitten. Es gehört in seinem überwiegenden Theile dem Gneise und älteren Granite, und zu einem kleinen Theile im Nordwesten der Silurformation und dem an sie gebundenen jüngeren Granit und braunen Porphyr an. Sonst treten in ihm nur noch isolirte Kuppen von Gabbro auf. Von Interesse ist die ausgedehnte Diluvialbedeckung in den breiten Flussthälern, welche von unten nach oben aus marinen Mergeln, Muschellehm, Ziegellehm, Sand und Geröllen besteht, deren Höhenlage mit den längs den Küsten laufenden Strandterrassen übereinstimmt.

Dr. O. Follmann legte vor:

A monograph of the British Stromatoporoids by A. Nicholson, Part I. General Introduction[1]).

Im rheinischen Devon gehören die Stromatoporoiden zu den am häufigsten vorkommenden, aber verhältnissmässig noch wenig bekannten Versteinerungen. Die wichtigste der neuern Arbeiten über diesen Gegenstand erschien vor einigen Jahren in den Verhandl. d. nat. hist. Ver. von meinem Freunde Dr. A. Bargatzky aus Köln (Jahrg. 1881 p. 233—304). Derselbe hatte bereits damals beschlossen eine grössere, mit den unentbehrlichen Abbildungen versehene Monographie der Stromatoporen zu verfassen. Eine langwierige Krankheit, welche leider schon im vorigen Jahre seinen frühen Tod herbeiführte, hinderte ihn an der Ausführung seines Planes.

An seine Stelle trat der schon durch viele Untersuchungen auf diesem Gebiete wohlbewährte Forscher Nicholson, welcher den ersten Theil der Ergebnisse seiner umfassenden Arbeiten in dieser Abhandlung niederlegte. Da diese, auch abgesehen von den zahlreichen in derselben besprochenen Versteinerungen des rheinischen Devons, von sehr bedeutendem allgemeinem Interesse ist, so unternahm es der Ref. auf Anrathen des Herrn Prof. Schlüter, durch eine gedrängte aber möglichst eingehende Besprechung derselben sie einem grösseren Leserkreise zugänglich zu machen.

---

1) Die Abhandlung ist enthalten in dem nächstens erscheinenden Bande der Palaeontagraphical Society vol. for 1885, London 1886. Das benutzte Exemplar hatte der Verfasser Herrn Prof. Schlüter übersandt, dessen Güte es Ref. verdankt.

Nicholson gibt zuerst eine umfassende Uebersicht aller bis jetzt über Stromatoporen veröffentlichten Abhandlungen, welche wir hier deshalb übergehen können, weil dieselbe fast in derselben Vollständigkeit in der erwähnten Arbeit von Bargatzky mitgetheilt ist[1]). Es bleiben daher nur diejenigen nachzutragen, welche nach dem Erscheinen der Bargatzky'schen Arbeit veröffentlicht wurden.

J. Hall (XI. Rep. of the Geol. of Indiana 1881 p. 400) bildet unter Hinweis auf eine früher von Winchel veröffentlichte Beschreibung eine Stromatopora ab als *Stromatopora pustulifera* Winch. Derselbe Verfasser gibt in d. XII. Rep. of the Geol. of Indiania p. 263) eine Abbildung einer Stromat., die er mit *Syringostroma densum* Nich. identifizirt.

In den von Dupont[2]) in den Jahren 1881, 1882, 1883 veröffentlichten Abhandlungen über die belgischen Devon- und Carbonschichten, wird die Ansicht ausgesprochen, dass die Stromatoporen im belgischen Devon in ähnlicher Weise wie die jetzt lebenden Corallen riffbildend aufgetreten seien. Für gewisse zu den Stromatoporen gezogene Kohlenkalkfossilien werden, ohne dass eine Beschreibung beigefügt ist, die Gattungsnamen *Stromatactis*, *Stromatocus* und *Ptylostroma* aufgestellt. Nicholson hat Exemplare von Stromatactis untersucht und sich gegen die Ansicht ausgesprochen, dass es Stromatoporen seien.

Miller (Journ. Cincinnati Soc. Nat. hist. vol. V 1882) beschrieb unter dem Namen *Stromatocerium richmondense* eine Stromatopore aus d. Cincinnati group.

In dem II. Theile d. Leth. palaeozoica behandelt F. Römer eingehend die Stromatoporen, die auch er zu den Hydrozoen rechnete. Er hält hier seine über die Stromatoporen schon früher ge-

---

1) Nicht erwähnt bei Bargatzky sind folgende:

1834 Steininger, welcher das Genus *Stromatopora* zu den Spongien rechnete, beschrieb ein Exemplar von *Actinostroma* (*Stromatopora*) *verrucosa* Gldf. als *Alcyonium echinatum* (Mém. soc. géol. de France).

1844 M'Coy (Sinops. Carbonif. Limest. Foss. Ireland) beschrieb einige Kohlenkalkfoss. als *Caunopora placenta* Phill., *Strom. concentrica* Lonsd., *Strom. polymorpha* Goldf. und *Strom. subtilis* M'Coy. Die wahre Natur dieser Foss. bleibt zweifelhaft.

1857 Billings (Geol. Surv. of Canada p. 443) und Canadian Naturalist new ser. vol II) begründete das Genus *Beatricea* für gewisse Foss. aus d. Silursch. N.-Amerikas. Er hielt sie für Pflanzen.

1858 beschrieb Schmidt (Sil. Form. Esthland, N.-Livland und Oesel p. 232) aus d. Esthl. Silursch. *Stromatopora striatella* D'Orb. und *Str. mammillata* n. sp. als Spongien. Letztere ist identisch mit *Clathrod. striatellum* D'Orb.

2) Sur l'origine des calcaires Devoniens de la Belgique 1881. — Les iles coralliennes de Roly et de Philippeville in d. Bull. du Musée Royal d'Hist. nat. 1882. — Sur les Origines du calc. carbonif. de la Belg. 1883.

äusserten und in manchen wichtigen Punkten von denjenigen Bargatzky's und Nicholson's abweichenden Ansichten aufrecht. Nach Römer ist die Oberfläche der Stromatoporen ohne Oeffnungen auch bei den mit Astrorhizen versehenen Arten. Den Astrorhizen wird kein specifischer Werth zur Unterscheidung der Arten zuerkannt. Die Gattung *Caunopora* Phill. begreift nach R. solche Stromatoporen, die von röhrenförmigen, meist zur Gattung *Aulopora* gehörenden, fremdartigen Körpern durchwachsen sind. Die von Bargatzky aufgeführten 9 Arten von Stromatopora betrachtet Römer sämmtlich als Varietäten von *Stromatopora concentrica* Goldf.

E. Schulz stellte in der Abh. „Die Eifelkalkmulde von Hillesheim" (Jahrb. geol. Landesanst. 1882. Berlin 1883) für ein Fossil, das sowohl in der Pfaffrather wie in der Hillesheimer Mulde einen bestimmten Horizont bezeichnet, die Gattung Amphipora auf. Die betr. Art heisst *Amphipora ramosa* Phill. sp.

In den Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. V. vol. XVIII p. 353 veröffentlichte Carter eine Abhandlung unter dem Titel: Note on the assumed relationship of Parkeria to Stromatopora and on a microscopic section of *Stromatopora mammillata* Fr. Schmidt, in welcher er seine schon früher geäusserte Ansicht, dass die Gattung *Parkeria* zu den Hydroiden gehöre und mit Stromatopora indirekt durch Hydractinia verknüpft sei, aufrecht erhält.

C. Riemann beschrieb im Neuen Jahrb. für Min., Beil. Bd. III. 1884 die Versteinerungen des Taubensteins bei Wetzlar, unter denen auch *Stromatop. concentrica* Goldf. und *Diapora laminata* Barg. auftreten. Der Verf. bespricht bei dieser Gelegenheit die sich entgegenstehenden Ansichten betr. der Gattung *Diapora* und führt zur Unterstützung der Ansicht Bargatzky's folgende Punkte an[1]).

1. *Aulopora* kommt am Taubenstein gar nicht vor, während sich *Diapora* dort findet.

2. Die Röhren der *Diapora laminata* besitzen einen viel kleineren ($^1/_3$) Durchmesser als die gewöhnliche devonische Aulopora.

3. Bei *Aulopora* hört das Wachsthum der Mutterzelle auf, nachdem dicht unter dem Kelche die jungen Zellen entsprungen sind. Die einzelnen Zellen werden selten über 1 cm hoch. Es erscheint daher sehr unwahrscheinlich, dass sie im Kampf um's Dasein mit einer *Stromatopora* so ungewöhnliche Dimensionen (3—5 cm) erreichen konnten.

Von Spencer wurden aus der Niagara-Formation in Nord-Amerika (Bull. of the Mus. of the university of the State of Missouri vol. I. 1884) als neue Arten beschrieben: *Caunopora Walkeri*, *C. mirabilis*, *Coenostroma ristigouchense*, *C. botryoideum* und *Dictyostroma reticulatum*.

---

1) Vergl. p. 128.

Durch Fr. Maurer (Fauna der Kalke von Waldgirmes in den Abh. der Grossh. Hess. geol. Landesanst. 1885) wurden mehrere Stromatoporen z. Th. als neue Arten beschrieben und abgebildet. Nach Nicholson ist die von Maurer beschriebene *Str. concentrica Actinostroma* (*verrucosum* Goldf.), *Str. Beuthii* Barg. ist *Str. Hüpschii* Barg. sp. in normalem Zustande, d. h. ohne Caunopora-Tuben[1]), während *Str. indubia* Maur. *Str. Hüpschii* Barg. mit Caunopora-Tuben darstellt. *Str. turgicolumnata* Maur. hält Nicholson für *Str. Beuthii* Barg., desgl. *Caunopora placenta* Phill. *Str. maculosa* Maur. ist entweder auf *Str. Beuthii* oder *Str. Hüpschii* zu beziehen. *Str. hainensis* Maur. könnte vielleicht identisch sein mit *Stromatoporella eifeliensis* Nich. Maurer schliesst von Caunopora alle diejenigen Formen aus, welche Tuben besitzen, die eine besondere Wand haben und durch horizontale Tuben verbunden sind, er versteht also unter Caunopora etwas ganz anderes als man gewöhnlich darunter versteht[2]).

Struktur des Stromatoporoiden-Skelets.

1. Allgemeine Form und Art des Wachsthums.

Die allgemeine Form der Stromatoporoiden ist so überaus manchfaltig, dass sie nicht einmal innerhalb derselben Art sich constant erweist. Sie bilden meist mehr oder weniger halbkugelige oder ausgebreitete Massen, die entweder durch einen Stiel oder auch direkt auf darunter liegende Gegenstände festgewachsen sind. Die Unterseite ist oft mit einer concentrisch runzeligen, undurchbohrten Epithek versehen, während die Oeffnungen, die zum Durchtritt der Polypiten dienten, an der Oberseite münden. Die flach ausgebreitete Form ist beispielsweise vorherrschend bei *Labechia conferta* E. u. H., *Stromatoporella granulata* Nich., *Clathrodictyon*

---

1) Siehe p. 128.

2) Fritz Frech (Die Korallenfauna des oberen Devons in Deutschl., Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1885 p. 115 ff.) bespricht 3 Stromatoporoiden-Species aus dem Oberdevon, nämlich: *Stromatopora concentrica* Goldf. von Langenaubach, Aumenau und Grund, wahrscheinlich *Actinostroma* sp. (siehe unten); *Stromatopora stellifera* A. R. von Grund und Rübeland und *Stromatopora philoclymenia* F. Frech vom Enkeberg b. Brilon. Die beiden letzten Arten besitzen, nach den Abbildungen zu urtheilen, ein der Gattung *Stromatoporella* Nich. ähnliches Gewebe. Bei der Besprechung der Gatt. Stromatopora sagt Frech, dass „die Abgrenzung der Stromatopora-Arten Bargatzky's meist auf Grund unzureichender Kriterien oder nicht genügenden Materials" erfolgt sei. Die Behauptung ist in dieser Allgemeinheit durchaus ungerechtfertigt, wie einerseits die Beurtheilung der Arten Bargatzky's durch Nicholson und andererseits die Bargatzky'sche Sammlung (mehrere Hundert Stücke und gegen 180 Dünnschliffe) beweisen.

striatellum D'Orb., *C. fastigiatum* Nich., *Stromatopora discoidea* Lonsd. etc. Diese Formen sind an der Unterseite mit Epithek versehen und vermittelst eines Stieles angeheftet. Massige Stöcke von halbkugeliger Form bilden *Str. concentrica* Goldf., *Str. typica* Rosen, *Actinostroma clathratum* Nich. Die mit Epithek versehene Partie der Unterseite ist meist verhältnissmässig klein. Da die Basis sehr oft concav ist und zwar besonders bei den grossen Exemplaren, so ist man geneigt anzunehmen, dass diese Stöcke nicht angeheftet, sondern frei gewesen seien.

Die genannten Formen sind gewöhnlich geneigt ihre Anheftungsstelle der Unterlage anzuschmiegen und auf diese Weise fremde Körper wie Alveolites, Favosites, Syringopora, rugose Corallen, Orthoceren, Lamellibranchiaten etc. einzuschliessen. Manche tragen auch wieder auf ihrer Oberfläche Auloporen, Favosites, Alveolites etc., die dann ihrerseits wieder von derselben oder einer andern Stromatopore bedeckt sein können. In Bezug auf diese Wachsthumserscheinungen zeigen manche Arten an verschiedenen Lokalitäten ein verschiedenes Verhalten, z. B. umwächst *Actinostroma clathratum* Nich. im Schladethal gewöhnlich die mit ihm zusammen auftretenden Fossilien, während sie es in der Eifel nicht thut. Es lässt dieses vermuthen, dass an diesen verschiedenen Stellen die Lebensbedingungen, wie Tiefe des Wassers etc., vielleicht verschieden waren. Für die erwähnten Organismen ist das Inkrustiren fremder Gegenstände also keineswegs in der Weise ein charakteristisches Merkmal wie für die lebende Gattung Hydractinia. Von der Mehrzahl der Stromatoporoiden unterscheiden sich durch die Art des Wachsthums die ast- oder baumförmigen, wie *Stachyodes* und *Amphipora*. Endlich gibt es auch Stromatoporoiden, bei denen die Eigenschaft fremde Körper zu überziehen gewöhnlich sich findet. Eine solche ist z. B. *Stromatoporella eifeliensis* vom Auberg b. Gerolstein, doch kommen auch bei dieser Art Exemplare vor, deren Unterseite frei und mit Epithek versehen ist.

2. Chemische Zusammensetzung und Erhaltungsart.

Die Stromatoporoiden finden sich zumeist in kalkigen, gelegentlich auch in thonigen Ablagerungen, in ersteren oft ganze Schichten erfüllend. Meist bestehen sie aus Kalk, seltener aus Kiesel. Dass das Stromatoporoidenskelet ursprünglich aus Kalk und nicht aus Kiesel bestand, ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen. Zunächst ist das Versteinerungsmaterial immer, wenn die gleichzeitig vorkommenden Versteinerungen verkalkt sind, auch Kalk, während andererseits diejenigen Schichten, welche verkieselte Stromatoporoiden führen, auch andere Fossilien in verkieseltem Zustande enthalten. Ferner besteht das Skelet aus körnigem, kohlensaurem Kalk, während es aus krystallinischem Kalk bestehen müsste, wenn Kalk die Kiesel-

säure ersetzt hätte. Es kommt mitunter vor, dass das ursprüngliche Stromatopoidenskelet durch Kalkspath ersetzt wurde, doch scheint es sehr wahrscheinlich, dass in diesem Falle Arragonit das ursprüngliche Material war.

Es lassen sich überhaupt 3 verschiedene Erhaltungsarten unterscheiden:

1. Das Skelet ist mehr oder weniger unverändert und lässt sich durch seine dunklere Färbung und weniger krystallinische Struktur von der helleren Ausfüllungsmasse unterscheiden. Exemplare dieser Art kommen gewöhnlich in dolomitischen Schichten vor.

2. Das Skelet ist entweder ganz oder zum Theil verkieselt und die Höhlungen haben sich mit Kieselsäure ausgefüllt. Bei der

3. verhältnissmässig seltenen Erhaltungsart hat eine noch bemerkenswerthere Reihe von Veränderungen stattgefunden. Es wurden zunächst die Poren[1]) des Skelets mit dunkler Ausfüllungsmasse angefüllt, das Skeletgewebe alsdann aufgelöst, wobei die weniger lösliche Ausfüllungsmasse zurückblieb und endlich das Skelet durch krystallinischen Kalk ersetzt. Es findet also hier das umgekehrte Verhältniss statt von dem, was wir gewöhnlich beobachten.

3. Die feinere Struktur der Stromatoporoiden.

Da manche Stromatoporoiden in ihrer äussern Erscheinung sich sehr ähnlich sind, so kann eine Unterscheidung derselben nur mit Hülfe mikroskopischer Präparate gemacht werden. Nach der Untersuchung von mehreren Hundert Dünnschliffen kam Nicholson zur Ueberzeugung, dass die feinere Struktur auch solcher Stromatoporoiden, die äusserlich einander nicht unähnlich sind, sehr bemerkenswerthe und constante Unterschiede zeigen, und ferner, vorausgesetzt, dass die Struktur durch den Fossilisationsprocess nicht allzusehr zerstört ist, an der Hand dieser Strukturverhältnisse sich eine bestimmte spezifische und generische Unterscheidung aufstellen lasse. Zudem erleichtert die Kenntniss der mikroskopischen Struktur sehr das Verständniss der mehr äusserlichen Merkmale und kann so unter Umständen die Erkennung der Art durch eine blos makroskopische Untersuchung ermöglichen. Doch will dieses keineswegs besagen, dass die Strukturunterschiede überall so sehr verschieden seien, dass eine Unterscheidung immer leicht sei. Es finden sich vielmehr solche Uebergänge, dass man über die Stellung im Zweifel bleiben kann. Auf einen die Herstellung von Dünnschliffen betreffenden Punkt soll noch besonders aufmerksam gemacht werden. Die Stromatoporoiden bestehen aus zwei verschiedenen Skeletelemen-

---

1) Vergl. p. 100.

ten, die man in Rücksicht auf ihre Stellung in radiale (vertikale) und tangentiale (concentrische, horizontale) unterscheiden kann. Beide schneiden sich rechtwinklig, und es müssen daher stets mindestens 2 Schnitte angefertigt werden, von denen der eine parallel den radialen, der andere parallel den tangentialen Skelet-Elementen geführt werden muss.

Da nun die radialen Elemente sehr oft, die tangentialen fast immer mehr oder weniger gekrümmt sind, so ist es keineswegs leicht, einen Schnitt herzustellen, der die Erkennung der Struktur hinreichend ermöglicht. Letztere ist zudem sehr oft durch eine secundäre Krystallisation verwischt, besonders in den Stücken aus dem Devonkalkstein von Devonshire und den Triasconglomeraten von Süd-Devon. Die äussere Gestalt kann, selbst bei vollständiger Umwandlung des Innern, sehr gut erhalten sein, wie dies z. B. der Fall ist bei den Exemplaren aus dem Wenlock-Kalkstein von Gothland und Esthland.

Bei den folgenden Auseinandersetzungen der Skeletstruktur ist es nicht möglich ein typisches Beispiel zur Illustrirung des Ganzen zu wählen, da innerhalb der ganzen Ordnung zu grosse Variabilität herrscht. Indessen lassen sich alle Formen auf 2 Typen zurückführen, als deren Repräsentanten *Stromatopora concentrica* Goldf. (emend. Nich.) [Milleporoide Strom.] und *Actinostroma clathratum* Nich. (Hydractinioide Strom.) zu betrachten sind.

Beide Typen haben das mit einander gemein, dass man ihre Skelete sich in die genannten zwei Bestandtheile zerlegt denken kann. In der Reihe der Milleporoiden Stromatoporoiden bilden beide Skeletelemente ein fortlaufend netzförmiges Gewebe, indem die vertikalen Säulchen unmerklich in die horizontalen Elemente übergehen. Dieses ist bei dem anderen Typus nicht der Fall, indem hier beide Skeletelemente sich scharf trennen lassen und nie ein fortlaufend netzförmiges Gewebe bilden. Für die ganze Ordnung der Stromatoporoiden ist das leicht erkennbare Merkmal charakteristisch, dass sie concentrisch übereinander gelagerte Lamellen bilden. Bei *Stromatopora concentrica* Goldf. sondern sich die übereinander lagernden Lamellen in der Art, dass mehrere derselben eine Schicht von beträchtlicher Dicke (latilamina) bilden, die durch ein lockeres Gewebe von einander getrennt sind und periodische Pausen im Wachsthum des Stockes bezeichnen. Die latilaminae bestehen aus den parallelen, vertikalen Säulchen, welche sie in ihrer ganzen Höhe durchsetzen und welche in unregelmässigen Zwischenräumen vermittelst schiefer oder horizontaler Fortsätze verbunden sind. Zwischen ihnen liegen gewundene, oft mit Böden versehene Tuben, in denen die Zooidien der Stromatoporen-Colonie enthalten waren. In anderen Fällen sondern sich die laminae nicht in latilaminae. Dieselben berühren sich nicht ganz, sondern sind durch

Zwischenräume (Interlaminarräume) getrennt. Diese Interlaminarräume sind von zahlreichen vertikalen Säulchen durchsetzt, die entweder nur zwei benachbarte Lamellen verbinden oder durch mehrere Lamellen und Interlaminarräume hindurchgehen.

a) Das Gewebe des Skelets.

Verschiedene Gründe sprechen dafür, dass das Skelet der Stromatoporoiden ursprünglich aus Arragonit bestand, der meist durch Kalkspath, seltener durch Kiesel ersetzt wurde. Die feinere Struktur der Skeletfaser ist oft durch die Krystallisation völlig umgeändert und unkenntlich gemacht. In besser erhaltenen Stücken ist sie aus körnigem Kalk gebildet und hebt sich durch ihre dunklere Färbung von der einschliessenden Masse ab (Actinostroma, Clathrodictyon). Bei sehr starker Vergrösserung erkennt man in der Skeletfaser unregelmässige schwarze Flecke, welche regellos durch dieselbe zerstreut sind und ihre dunkele Färbung verursachen. Diese schwarzen Flecken werden wahrscheinlich durch die Ausfüllung feiner Canäle mit dunkler Gebirgsmasse hervorgebracht.

In tangentialen oder vertikalen Dünnschliffen lassen sich oft in der dunkelern Masse der Faser von Stromatopora feine ovale oder runde, helle Punkte oder Flecken wahrnehmen. Dieselben sind bei *Str. Carteri* Nich. n. sp., *Str. Beuthii* Barg., *Str. Hüpschii* Barg. schon mit der Lupe zu erkennen. Hier ist also wahrscheinlich die poröse, dunkele Skeletfaser mit hellem, durchsichtigem Kalkspath infiltrirt worden. Die Form der hellen Flecken ist immer fast dieselbe, ob man sie in tangentialen oder vertikalen Schnitten betrachtet, wesshalb wohl angenommen werden darf, dass die Hohlräume in der Faser kleine Blasen aber keine Röhrchen darstellen.

Bei der Gatt. *Stromatoporella* Nich. haben die Hohlräume der Skeletfaser die Form feiner verästelter Röhrchen. *Stromatoporella granulata* Nich., aus der Hamiltonformation von Canada, besitzt in der Skeletfaser feine, blasige Hohlräume und gestreckte oder gebogene Canälchen. *Stromatoporella eifeliensis* Nich. zeigt dieselbe Struktur und ausserdem in der Mitte der Säulchen und horizontalen Lamellen eine feine helle Linie, die nach beiden Seiten feine Verästelungen entsendet. Es ist wahrscheinlich, dass diese hellen Streifen die durchschnittenen bei Lebzeiten des Thieres mit Coenosark erfüllten Kanälchen der Skeletfaser darstellen.

Umgekehrt ist es bei *Hermatostroma* Nich. Auf Vertikalschnitten von *Hermatostroma Schlüteri* Nich. zeigt jedes Säulchen eine dunkele centrale Axe, von welcher horizontale ähnliche Fortsätze sich in die Lamellen erstrecken. Wir haben hier wahrscheinlich ein mehr oder weniger complicirtes Canalsystem innerhalb der Skeletfaser, das mit dunkeler Masse, wie Eisenoxyd, ausgefüllt worden ist.

In ganz überzeugender Form sind diese Verhältnisse bei *Stachyodes verticillata* M'Coy zu erkennen. Bei manchen Exemplaren ist die Skeletfaser von feinen Röhrchen, die in Querschnitten als helle Punkte, in Längsschnitten als helle Linien erscheinen, durchzogen. Andere Exemplare zeigen in Tangentialschnitten schwarze Punkte, in Vertikalschnitten schwarze Linien. Diese verschiedene Erscheinungsweise der Skeletfaser ist ohne Zweifel verursacht durch die Beschaffenheit des Ausfüllungsmaterials, das in dem 1. Falle aus hellem Kalkspath, im 2. Falle aus dunklem Eisenoxyd besteht.

Bei *Parallelopora ostiolata* Barg. erscheinen auf Tangentialschnitten die dicken, netzförmigen Skeletfasern aus fast durchscheinendem, kohlensauerem Kalk gebildet. In dieser hellen Masse treten besonders an den Rändern zahlreiche, verschieden gestaltete, schwarze Punkte auf, von denen manche ein lichteres Centrum besitzen. Wie man an Vertikalschnitten ersieht, sind diese Punkte die durchschnittenen Enden parallel verlaufender, schwarzer, stabförmiger Körper, zwischen denen sich die mit Böden versehenen Röhren der Zooidien befinden. Diese stabförmigen Körper sind durch horizontale Linien mit einander verbunden. Es scheint, dass diese vertikalen und horizontalen, dunkel gefärbten Theile des Skelets ehemals ein System von feinen Röhrchen bildeten, welche durch eine dunkele Masse später ausgefüllt wurden. Diese Ansicht wird durch die oben angeführte Beschaffenheit von *Hermatostroma Schlüteri* Nich. und *Stachyodes verticillata* M'Coy bestätigt.

Dasselbe zeigt *Parallelopora Goldfussi* Barg. Die Faser erscheint in Dünnschliffen als dunkelere Masse, die von zahlreichen Hohlräumen durchzogen ist.

b) Die vertikalen Säulchen und concentrischen Lamellen.

Bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen beobachtet man in Dünnschliffen, dass das Gerüst aus radialen (Säulchen) und concentrischen (Lamellen) Elementen sich aufbaut. Dieselben sind bald sehr leicht, bald auch nur schwierig von einander zu unterscheiden. Bei den meisten Stromatoporoiden sind die concentrischen Lamellen am leichtesten zu unterscheiden, da sie die blätterige Struktur dieser Fossilien bedingen, welche am leichtesten parallel diesen Lamellen sich theilen lassen, während eine Spaltung parallel den Säulchen gar nicht oder nur schwierig zu bewerkstelligen ist. Die Lamellen sind nicht vollständig horizontal, sondern mehr oder weniger wellig gebogen (*Actinost. verrucosum*). Zwischen den Lamellen befinden sich die meist viel weiteren Interlaminarräume, sehr deutlich zu erkennen bei *Actinostroma* und *Clathrodictyon*.

Dieselben sind durch die je 2 Lamellen verbindenden, verti-

kalen Säulchen durchbrochen. Letztere erreichen nicht immer die obere, einen Interlaminarraum begrenzende Lamelle, verlaufen aber auch mitunter durch mehrere Lamellen und Interlaminarräume. Bei *Stromatopora* Goldf. und ähnlichen Formen sind die Interlaminarräume reduzirt zu Reihen von unregelmässigen Hohlräumen, oder verschwinden beinahe gänzlich.

Das Wachsthum der Stromatoporoiden geht in der Weise vor sich, dass die vertikalen Säulchen sich nach oben verlängern und von ihrer Spitze die horizontalen Lamellen aussenden. Mitunter tritt nach der Bildung mehrerer Lamellen periodisch eine Pause ein, so dass mehrere Lamellen Lamellencomplexe bilden, die durch eine aus verschiedenem Material gebildete Zwischenschicht, die leichter auswittert, getrennt werden. Nicholson bezeichnet diese Lamellencomplexe als latilaminae. Besonders deutlich tritt diese Erscheinung auf bei *Actinostroma clathratum* Nich. und *Stromatopora concentrica* Goldf. Bei letzterer sind die Lamellen nicht deutlich entwickelt, so dass diese Formen auch nicht die Tendenz zeigen, parallel die Lamellen zu spalten. Mit Rücksicht auf die Anordnung der radialen und concentrischen Elemente lassen sich unter den Stromatoporoiden zwei Typen unterscheiden, als deren Repräsentanten *Stromatopora* (Milleporen-Typus) und *Actinostroma* (Hydractinien-Typus) betrachtet werden können. Bei *Stromatopora* sind die radialen und concentrischen Elemente derart mit einander verbunden, dass sie nur schwer auseinander gehalten werden können. Auf Tangentialschnitten erscheint das Skelet als ein ununterbrochenes Netzwerk, ähnlich wie *Millepora*. In Vertikalschnitten zeigen sich die dicken, unregelmässigen, gebogenen, vertikalen Säulchen, deren seitliche Auswüchse sich zu einem fortlaufenden Balkenwerk verbinden. Bei gewissen Arten der Gattung *Stromatopora*, z. B. *Str. Beuthii* Barg., sind die vertikalen Säulchen dennoch, sowohl in Tangential- wie in Vertikalschnitten, als solche leicht und deutlich zu erkennen. Diese Thatsache zeigt, dass die grosse Unähnlichkeit der Stromatopora- und Actinostroma-Formen nur eine scheinbare ist, indem bei beiden sich dieselben Strukturelemente finden.

Bei den Formen des Hydractinien-Typus, z. B. bei *Actinostroma clathratum* Nich., dagegen lassen sich die radialen Säulchen und horizontalen Lamellen leicht und deutlich unterscheiden. In Vertikalschnitten erscheinen erstere als parallele, in annähernd gleichen Zwischenräumen verlaufende Säulchen, die sich rechtwinkelig in regelmässigen Abständen mit den parallelen, horizontalen Lamellen schneiden. Da es nie möglich ist, einen Schnitt ganz parallel zu den Säulchen zu führen, so erscheinen diese von sehr verschiedener Länge. In Wirklichkeit aber gehen sie durch 20—30 oder mehr Lamellen und Interlaminarräume, vielleicht durch die ganze Breite einer latilamina. Ist der Vertikalschnitt sehr schief zu den Säul-

chen, so scheinen diese nur von einer Lamelle zu der nächsten zu reichen.

In Tangential- oder Horizontalschnitten treten zunächst in ziemlich gleichen Abständen die Durchschnittspunkte der vertikalen Säulchen auf. Die Säulchen entsenden in regelmässigen Abständen horizontale Arme, die mit denen der benachbarten ein vollständiges Netzwerk bilden und so die concentrischen Lamellen hervorbringen. Trifft der Horizontalschnitt eine solche Lamelle ganz horizontal, so erscheinen die Säulchen wegen der ausstrahlenden Arme sternförmig, so dass ein solches Säulchen mit den Armen fast einem Spiculum einer hexactinelliden Spongie ähnlich sieht. Trifft dagegen der Horizontalschnitt die Säulchen in einem Interlaminarraum, so ist der Querschnitt rund oder oval.

Wegen der welligen Beschaffenheit der Lamellen trifft jeder Horizontalschnitt sowohl die Lamellen, wie deren Interlaminarräume. Die horizontalen oder concentrischen Skeletelemente von *Actinostroma clathratum* Nich. und dessen Verwandten sind also, wie sich aus dem Gesagten ergibt, streng genommen keine Lamellen, sondern sie bilden in der Wirklichkeit ein durch zahlreiche Poren von wechselnder Grösse und Gestalt durchbrochenes Netzwerk, das seine Entstehung den mit einander verwachsenen, horizontalen Armen der Säulchen verdankt. Bei genauer Betrachtung einer solchen Lamelle erkennt man denn auch zahlreiche, kleine Poren, welche die Interlaminarräume unter und über der Lamelle mit einander verbinden, ebenso wie bei der Gattung Stromatopora. Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass diese Poren den das Coenosark verbindenden Stolonen, und dass diejenigen der obersten Lamelle den Zooidien zum Durchtritt dienten.

c) Abweichungen im Bau der vertikalen Säulchen und der concentrischen Lamellen.

Von dem typischen Bau der eben behandelten zwei Hauptabtheilungen der Stromatoporoiden weichen manche sehr erheblich ab. Da diese Abweichungen zum grössten Theil bei den später zu beschreibenden Gattungen und Arten behandelt werden, so sollen hier nur einige der wichtigeren hervorgehoben werden.

Bei *Clathrodictyon* Nich. u. Mur. sind die radialen Säulchen unvollständig und können fast ganz verschwinden. Bei *C. regulare* Ros. gehen sie nur durch einen Interlaminarraum ohne die Lamellen zu durchsetzen. Bei der nahe verwandten silurischen *C. striatellum* D'Orb. endigen sogar manche innerhalb des Interlaminarraums, ehe sie die obere Lamelle erreicht haben. Bei *C. cellulosum* Nich. und Mur., *C. vesiculosum* Nich. u. Mur., *C. variolare* Ros. und *C. fastigiatum* Nich. n. sp. sind die durch die Säulchen verbundenen

Lamellen sehr wellig, so dass Vertikalschnitte ein durch Reihen grösserer und kleinerer Zellen hervorgebrachtes, blasiges Gewebe zeigen. Obschon hier die vertikalen Säulchen schwieriger zu erkennen sind, so ist deren Vorhandensein an den Tangentialschnitten doch leicht zu constatiren. Am stärksten entwickelt sind die Säulchen bei *Labechia* E. u. H., sie reichen von der Epithek bis zur Oberfläche, wo sie spitz endigen. Durch die Verbindung derselben vermittelst der horizontalen Fortsätze erscheinen diese Formen auf Vertikalschnitten fast wie Tabulate Corallen.

Wiederholt wurde die Frage behandelt, ob die vertikalen Säulchen der Stromatoporen überhaupt und besonders diejenigen von *Actinostroma* hohl oder solide seien. Während frühere Forscher annahmen, dass sie hohl seien, haben spätere Forscher, die vermittelst Dünnschliffen untersuchten, dieses wieder verneint. Letzteres war auch Nicholson's Ansicht, jedoch kam er neuerlich zu der Annahme, dass dieses gewiss nicht immer der Fall ist. Bei manchen Formen (gew. Arten von Actinostroma und Clathrodictyon) bemerkt man auf Querschnitten der Säulchen keine Spur einer centralen Oeffnung, während sie bei anderen sehr deutlich ist. Man darf daher nicht, wie es früher geschehen, annehmen, dass dieselben von Zooidien bewohnt waren und dass sie mit den Zooidien-Tuben der Milleporen zu vergleichen seien, um so mehr, da bei anderen Stromatoporoiden (Labechia), bei denen man weiss, dass die Säulchen hohl waren, es nicht ausser Zweifel steht, dass sie oben offen waren.

Bei *Actinostroma* zeigen die quer durchschnittenen Säulchen am Aussenrand eine andere Struktur als im Innern. Sie sind nämlich umgeben von einem dunklen, äussern Ring, während das Innere lichter ist, oder der innere, hellere Raum ist noch von einem besondern Ring eingefasst. Diese Erscheinung, welche bei einigen Stücken sehr leicht, bei andern gar nicht zu erkennen ist, zeigt deutlich, dass die Säulchen ursprünglich mit einem centralen Canal versehen waren, der allmählich beim weitern Wachsthum ausgefüllt wurde. Es kann jedoch nicht behauptet werden, dass der axiale Canal an der Oberfläche mündete, da die Säulchen bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen an der Oberfläche stumpf undurchbohrt endigen.

Schon länger sind ähnliche Erscheinungen bekannt bei *Labechia* E. u. H., da hier der axiale Canal auf Tangentialschnitten und bei Vertikalschnitten, wenn sie ein Säulchen genau in der Mitte treffen, leichter zu erkennen ist. Doch ist es auch hier ungewiss, ob dieselbe an der Oberfläche eine Oeffnung hatte, da dieselbe gewöhnlich nicht vorhanden ist, und man in den Fällen, wo sie nicht fehlt, in Zweifel bleibt, ob dieses nicht eine Folge der Verwitterung ist.

Nicht deutlich ist der axiale Canal entwickelt bei *L. serotina*

n. sp. aus S.-Devon, bei welcher Art man denselben in Tangentialschnitten leicht erkennt. In Vertikalschnitten bemerkt man zahlreiche, diesen Canal quer durchsetzende gekrümmte Scheidewände. Wie die Säulchen sich an der Oberfläche verhalten, konnte nicht ermittelt werden. Die beobachteten Säulchenenden waren spitz und der Canal erreichte dieselben nicht. Eine sehr merkwürdige Erscheinung bietet in dieser Beziehung *Hermatostroma Schlüteri* Nich. Die Säulchen sind hier von ungewöhnlicher Grösse, von einem mit schwarzer Masse erfüllten, axialen Canal durchzogen, der vermittelst horizontaler, die Lamellen durchsetzender Röhrchen mit den Canälen anderer Säulchen in Verbindung steht.

In Betreff der horizontalen Lamellen bleibt noch zu erörtern, ob dieselben einfach sind oder aus zwei Blättern bestehen. Für die erstere Ansicht spricht der Umstand, dass die Stromatoporoiden niemals anders als durch einen Interlaminarraum sich spalten lassen. Auch die Art der Entstehung der Lamellen aus horizontalen Fortsätzen der Säulchen bestätigt dieses. Andererseits bleibt bei dieser Annahme das Vorhandensein der hellen oder dunklen Linie im Innern der Lamellen noch zu erklären. Die dunkle Partie könnte man vielleicht als die ursprüngliche, durch allmähliche Kalkauflagerung sich verdickende Lamelle bezeichnen, doch wird es natürlicher sein anzunehmen, dass die die Lamellen bildenden, horizontalen Fortsätze der Säulchen ursprünglich hohl waren und später durch entweder helle oder dunkle Masse angefüllt wurden.

d) Die Interlaminarräume.

Die zwischen je zwei Lamellen liegenden Hohlräume nennt man Interlaminarräume. Dieselben stehen bei solchen Formen wie *Actinostroma* in horizontaler wie in vertikaler Richtung miteinander in Verbindung. Die Verbindung in vertikaler Richtung wird durch die zahllosen, die einzelnen Lamellen durchsetzenden Poren hervorgebracht. In horizontaler Richtung sind sie nur durch die Säulchen durchbrochen. Wir dürfen hier also annehmen, dass das ganze System der Interlaminarräume zu Lebzeiten des Thieres mit Coenosark erfüllt war, und dass die Zooidien sich über der zuletzt gebildeten Lamelle erhoben.

Bei *Stromatopara* Goldf., wo die Lamellen zu sog. latilaminae vereinigt sind, und die vertikalen Säulchen mit ihren horizontalen Fortsätzen ein ununterbrochenes, netzförmiges Gewebe bilden, kann von Interlaminarräumen in demselben strengen Sinne wie vorhin kaum die Rede sein. Hier war höchst wahrscheinlich nur das über eine latilamina verbreitete Coenosark gleichzeitig belebt.

Bei den Labechiiden ist es schwieriger, sich über diese Verhältnisse genaue Rechenschaft zu geben, da selbst Dünnschliffe und

die Untersuchung der Oberflächen und Bruchflächen nicht ganz bestimmt Auskunft darüber gaben, ob die horizontalen Fortsätze der Säulchen verästelt sind, oder ganze Platten bilden. Im erstern Falle hätten wir ein aus ovalen oder linsenförmigen, nicht miteinander communizirenden Zellenreihen gebildetes Blasengewebe, ähnlich demjenigen der Gattungen *Plasmopora* und *Cystiphyllum*. In diesem Falle konnte nur die oberste Schicht des Coenosarks gleichzeitig lebend sein. Im andern Falle stehen alle Zellen mit einander in Verbindung und wir müssen annehmen, dass das lebende Coenosark gleichzeitig den ganzen Stock erfüllte.

e) die Zooidien-Tuben.

Die grosse Schwierigkeit, welche manche Beobachter darin gefunden haben, die Beziehungen der Stromatoporoiden zu den Coelenteraten nachzuweisen, beruhte hauptsächlich in dem Fehlen der Zooidien-Tuben bei ersteren. Sie veranlasste Nicholson selbst früher die Stromatoporoiden für Rhizopoden zu halten. Diese Schwierigkeit wurde auch durch Carters Untersuchung der lebenden *Hydractinia* nicht ganz beseitigt, da bei den Stromatoporoiden, wenn sie Coelenteraten sein sollten, auch die Zooidien-Tuben sich nachweisen lassen mussten. Manche Beobachter glaubten diese in den hohlen Säulchen zu erkennen, was aber schon aus dem Grunde unhaltbar ist, weil diese meist geschlossen auf der Oberfläche enden und man bei denen, deren Säulchen vermuthlich offen an der Oberfläche endigten, anderwärts die Höhlungen der Zooidien erkennen kann. Am vollständigsten lassen sich die Tuben nachweisen bei *Stromatopora* Goldf., welche Gattung grosse Aehnlichkeit mit Millepora hat, abgesehen allerdings davon, dass sich die Tuben nicht wie bei Millepora in zwei der Grösse nach verschiedene Abtheilungen unterscheiden lassen. *Stromatopora* ist von zahlreichen, im wesentlichen parallelen, vielfach gebogenen Röhren ohne eigene Wandungen durchzogen. Diese Röhren oder Tuben sind nicht zu verwechseln mit denjenigen der Gattung *Caunopora*. Dass sie wirklich zur Aufnahme der Zooidien dienten, ergibt sich unzweifelhaft schon daraus, dass bei allen typischen Arten der Gattung (z. B. *S. concentrica* Goldf., *S. Hüpschii* Barg., *S. bücheliensis* Barg., *S. antiqua* Nich. u. Mur., *S. discoidea* Lonsd., *S. typica* Ros., *S. Beuthii* Barg., *S. Carteri* Nich. etc.) die Tuben von horizontalen Böden quer durchzogen sind, die ganz denjenigen der Gattung *Millepora* und der sog. Tabulaten Corallen gleichen.

Bei *Stromatoporella granulata* Nich. und *Stromatoporella eifeliensis* Nich. n. sp. zeigen sich in Dünnschliffen vertikale, unregelmässig vertheilte, kleine Tuben, die selten durch mehr als 2 oder 3 Interlaminarräume hindurchgehen und von horizontalen Böden

durchsetzt sind. Die Tuben scheinen in durchbohrten Tuberkeln an der Oberfläche zu münden. Sehr wohl entwickelt sind diese Tuben bei *Idiostroma* Winch. und *Stachyodes* Barg.

Am wenigsten entwickelt und am schwierigsten zu erkennen sind die Tuben bei den bisher für typische Vertreter der Gattung Stromatopora gehaltenen Arten der Gattung *Actinostroma* Nich.[1]) und ebenso bei *Clathrodictyon*. Vergleichen wir z. B. *Actinostroma clathratum* Nich. mit der lebenden *Hydractinia echinata* Flem., so erkennen wir leicht die Vertiefungen, welche die Zooidien enthielten, aber solche Tuben wie bei *Stromatopora* sind nicht vorhanden. Bei *Hydractinia echinata* ist das Skelet zuerst von einer dünnen Schicht von Coenosark überzogen, von welcher sich die Zooidien erheben. Aehnlich ist das Skelet von *Labechia* im Anfangsstadium. Es bildet eine dünne an der Unterseite mit gestreifter Epithek versehene Scheibe, welche an der Oberseite stumpfe, undurchbohrte Tuberkeln trägt, ohne eine Spur von Oeffnungen oder Tuben. Bei der erwachsenen *Labechia conferta* Lonsd. erhoben sich die Zooidien wahrscheinlich in ähnlicher Weise auf der oberflächlichen Coenosarkschicht. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die horizontal von den in die Höhe wachsenden Säulchen sich ausbreitenden Tafeln ein zelliges Netzwerk hervorbringen. Bei *Hydractinia echinata* sind die successive gebildeten Skeletschichten fein durchbohrt, so dass die oberflächliche, die Zooidien tragende Coenosarkschicht mit der ganzen Masse des Coenosarks in lebender Verbindung steht. Bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen sind die Lamellen, wie man schon bei einer Untersuchung vermittelst der Lupe erkennt, von feinen Oeffnungen durchbohrt, welche die Interlaminarräume in Verbindung setzen. Vermittelst dieser Poren stand das Coenosark des ganzen Stockes in Verbindung und wir können annehmen, dass die Oeffnungen der obersten Lamellen den Tuben der Zooidien entsprechen, indem durch sie die Zooidien der jüngsten Coenosarkschicht sich erhoben. Ob wir bei einer Stromatoporenkolonie einen Dimorphismus annehmen können, lässt sich noch nicht mit Gewissheit sagen. Nicholson beobachtete zwar an einem Exemplare von Stromatopora Tuben von verschiedener Grösse, doch steht dieser Fall vereinzelt da. Indessen können wir denselben vielleicht doch annehmen, wenn wir berücksichtigen, dass die Unterschiede der „Gastroporen und Dactyloporen“[2]) bei Millepora doch eigentlich sehr unbedeutend sind. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die grossen mit Böden und seitlichen Verästelungen versehenen axialen Tuben der Gattungen *Idiostroma* Winch., *Stachyodes* Barg. und *Amphi-*

---

1) Siehe p. 117.
2) Vergl. weiter unten.

pora Schulz besondere Arten von Zooidien beherbergten. Ein auffallendes Beispiel von Dimorphismus hätten wir vor uns, wenn es sich nachweisen liesse, dass die Tuben der sog. Gattung *Caunopora* und *Diapora* zum Stocke selbst als integrirende Bestandtheile gehören.

f) Die Astrorhizen.

Bei manchen Stromatoporen finden sich auf der Oberfläche der Lamellen sternförmig angeordnete Furchensysteme, für welche Carter den Namen „Astrorhizae" aufstellte. Er hielt sie für homologe Gebilde der coenosarkalen Furchen auf dem Skelet mancher Hydractinien. Aehnliche Bildungen finden sich auch bei Millepora. Dass diese Ansicht Carter's berechtigt ist, ergibt sich aus der Betrachtung verschiedener anderer Thatsachen, die jetzt in Betreff der Skeletstruktur bei manchen Stromatoporen bekannt sind, und besonders aus dem Umstand, dass sich bei verschiedenen mit Böden versehene Zooidien-Tuben nachweisen lassen.

Die Astrorhizen bestehen, wie bereits gesagt, aus seichten, vielfach sich verzweigenden Furchen, die von einem Centralpunkt ausstrahlen und deren Enden sich mit denen benachbarter Astrorhizen vereinigen. Dieselben dienten zur Aufnahme von coenosarkalen Ausläufern. Wo sie vorkommen, finden sie sich auf jeder Lamelle, diejenigen älterer Lamellen werden durch die Ueberdeckung jüngerer Lamellen in entsprechende Canalsysteme verwandelt und erscheinen daher auf Vertikalschnitten als grössere oder kleinere runde Oeffnungen. Von dieser typischen Form weichen die Astrorhizen der *Stromatopora discoidea* Lonsd. (= *S. elegans* Ros.) in wesentlichen Punkten sehr ab, welche Erscheinung um so schwieriger zu erklären ist, da die Erhaltungsart dieses in den Wenlock-Kalken von Schweden, Esthland und England vorkommenden Fossils meist sehr ungünstig ist. An der Oberfläche zeichnen sie sich schon durch ihre Grösse, die feine Verästelung der Furchen und die vollständige Vereinigung der Verästelungen mit denen benachbarter Systeme aus. Dieselben sind jedoch nicht auf eine Lamelle beschränkt, sondern sie setzen sich als runde Canäle aufwärts durch die ganze Dicke einer latilamina fort. Wir können diese Canäle vielleicht entstanden denken durch die Vereinigung von Zooidien-Tuben. Die Astrorhizen sind entweder regellos auf den einzelnen Lamellen vertheilt, oder aber sie liegen in vertikalen Reihen über einander. Im letzten Fall sind die übereinander liegenden Astrorhizen durch eine vertikale, an der Oberfläche mündende Tube mit einander verbunden. Die Oeffnung der centralen Röhre liegt oft auf einer kleinen Erhöhung und Bargatzky (l. c. p. 41) vermuthete schon, dass solche Erhöhungen oder Warzen das Vor-

handensein vertikal übereinander liegender Astrorhizen andeuteten. F. Römer[1]) bezweifelte die Existenz solcher vertikalen, centralen Canäle und behauptete, diese Erscheinung werde durch einen eingeschlossenen *Spirorbis omphalodes* hervorgebracht. Dagegen spricht aber schon der Umstand, dass diese Warzen regelmässig vertheilt sind, und dass das *Sp. omphalodes* sich, wenn auch oft, so doch nicht immer unter denselben befindet. Die axialen Canäle besitzen keine eignen Wandungen, können daher nicht mit den Röhren der sog. Caunoporen verwechselt werden. Vermuthlich dienten sie zur Aufnahme von Stolonen des Coenosarks, welche die in den Furchen der Astrorhizen befindlichen Fortsätze radial entsendeten.

Bei gewissen Stromatoporoiden, z. B. bei Labechia, fehlen die Astrorhizen, während sie bei andern sich regelmässig finden. Da sie bei sehr weit entfernten Gruppen auftreten, so haben sie keinen Werth zur Charakteristik der Genera. Dagegen ist Nicholson nicht wie F. Römer der Ansicht, dass sie auch keinen Spezies-Charakter ausmachten.

g) Böden der Astrorhizen.

Nach Carter sind bei *Stromatopora? dartingtonensis* Cart. kalkige Scheidewände in den Canälen der Astrorhizen entwickelt, welche er mit den Böden in den Zooidien-Tuben der Gattung *Millepora* verglich. Sie können bei der genannten Art fast immer in Dünnschliffen nachgewiesen werden, sind aber keineswegs nur dieser Art eigenthümlich. Bei *Stromatoporella eifeliensis* Nich. n. sp. und andern Formen sind sie gewöhnlich in sehr verschiedener Gestalt und Entwicklung vorhanden. Sie sind eben, gekrümmt, trichter- oder blasenförmig (*Stromatoporella laminata* Barg.). Sie bezeichnen vielleicht die periodisch hervorgetretenen Begrenzungslinien zwischen der noch lebenden oberflächlichen und schon abgestorbenen tiefer liegenden Leibesmasse der Colonie.

h) Die axialen Tuben.

Bei den Gattungen *Idiostroma* Winch., *Amphipora* Schulz und *Stachyodes* Barg., welche einfache oder baumförmig verzweigte mit der Basis festgewachsene Stöcke bilden, ist die centrale Partie von einem grossen, scharf begrenzten, axialen Canal durchzogen, der seitlich oft von einer grössern oder geringern Zahl kleiner Tuben

1) Leth. paläoz. 540.

begleitet ist. Sowohl der axiale Canal, wie auch die kleineren sind von Böden durchsetzt, die entweder eben, gekrümmt oder trichterförmig sind. Gewichtige Gründe sprechen dafür, dass sich die Canäle an der Oberfläche öffneten. Es ist ganz aussser Zweifel, dass dieselben als integrirende Bestandtheile des Stockes angesehen werden müssen. Wahrscheinlich enthielt der Hauptcanal die centrale Partie des Coenosarks, während die seitlichen Canäle besondere (vielleicht proliferirende) Polypen einschlossen.

i) Die Epithek.

Manche Stromatoporoiden sind auf der Unterseite mit einer dünnen, undurchbohrten, concentrisch gestreiften Membran versehen, welche in allen Beziehungen mit der sog. Epithek, zusammengesetzter Corallenstöcke wie Favosites, Alveolites, Heliolites etc. übereinstimmt. Wenn diese Formen festgewachsen sind, so geschah dieses in der Regel vermittelst eines kurzen Stiels, es kommen aber auch solche Formen vor, die mit breiter Basis aufgewachsen sind. Doch scheint die Anheftung nur zeitweise stattgefunden zu haben, da man mitunter grosse Stöcke findet, deren Basis mit Epithek versehen und tief concav ist. Diese Stromatoporoiden kann man als „nicht incrustirende" bezeichen.

Bei Andern, z. B. *Actinostroma clathratum* Nich., kann die Epithek vorhanden sein oder fehlen, letzteres ist das gewöhnliche, indem der Stock einfach auf die Unterlage festwächst.

In einer 3. Gruppe fehlt die Epithek regelmässig; sie sind immer aufgewachsen und können als „incrustirende" Stromatoporoiden bezeichnet werden. Beispiele sind *Str. curiosa* Barg. u. *Str. eifeliensis* Nich. Die baumförmig verzweigten, wie *Stachyodes verticillata* M'Coy, *Amphipora ramosa* Phill. sind mit der Basis festgewachsen und haben keine Epithek.

k) Die Oberfläche.

Die Beschaffenheit der Oberfläche der Stromatoporoiden kann meist an jeder Lamelle studirt werden, da jede Lamelle zu einer bestimmten Zeit die Oberfläche bildete. Doch gibt nicht in jedem Falle jede Lamelle ein richtiges Bild der Oberfläche, da letztere in ähnlicher Weise, wie dieses bei gewissen Favositesarten der Fall ist, sich zum Theil oder ganz mit einer strukturlosen Membran überzieht. Dieses ist der Fall bei manchen von Goldfuss als *Str. polymorpha* bezeichneten Formen, bei *Stromatoporella? nulliporoides* Nich., bei *Coenostroma incrustans* Hall. und *Stromatoporella granulata* Nich. Aehnlich verhalten sich auch *Idiostroma* und *Stachyodes*

verticillata M'Coy. Am vollständigsten bildet diese Membran *Amphipora ramosa* Phill., bei welcher Art ganze Stöcke davon überzogen sind.

Bei allen Arten der Gattung *Actinostroma*, z. B. bei *A. clathratum*, ist die ganze Oberfläche bedeckt mit zahlreichen kleinen Tuberkeln, den Enden der vertikalen Säulchen. Ebenso bei der Gattung *Clathrodictyon* Nich. und Mur. Doch vereinigen sich hier mitunter diese Tuberkeln zu wurmförmig gebogenen Wülsten. Letztere Erscheinung bietet auch mitunter *Labechia conferta*. Bei *Labechia serotina* Nich. n. sp. und *L. alveolaris* Nich. n. sp. bilden die aneinander stossenden Säulchenenden unregelmässig gebogene Reihen, ähnlich wie die Polypenzellen bei Halysites. Ob bei *Labechia* die Säulchenenden offen oder geschlossen waren, ist ungewiss. Auf der Oberfläche von *Stromatopora concentrica* Goldf. v. *colliculata* Nich., *Actinostroma verrucosum* Goldf. sp. und andern befinden sich stumpfe, rundliche Warzen oder Höcker, mitunter geschlossen, mitunter auch mit einer centralen Oeffnung versehen. Im letzteren Falle stehen sie in Verbindung mit einem System von Astrorhizen.

Bei manchen Stromatoporen sind an der Oberfläche keine Oeffnungen, die zum Durchtritt der Polypen dienten, erhalten. In verschiedenen Fällen mögen sie bei ihrer geringen Grösse und ungünstigen Erhaltungsart übersehen werden. In anderen Fällen sind sie sicher nicht vorhanden. Mitunter (z. B. *Actinostroma clathratum*) mögen die feinen Maschen der concentrischen Lamellen sie ersetzt haben. Alle typischen Arten der Gattung *Stromatopora* Goldf. besitzen runde, ovale oder wurmförmig gebogene Oeffnungen der Zooidien-Tuben. Aehnliches finden wir bei *Idiostroma*, *Stachyodes* und mitunter bei *Amphipora ramosa*. Die Gattung *Stromatoporella* (bes. *Str. granulata* Nich. u. *Str. laminata* Barg.) besitzt an der Oberfläche runde Tuberkeln, deren Spitzen durchbohrt sind. Als besonders auffällige Erscheinungen der Oberflächen sind endlich die bereits besprochenen Astrorhizen zu erwähnen.

l) Die Fortpflanzungsorgane.

In Bezug auf die Art und Weise der Fortpflanzung der Stromatoporoiden lassen sich natürlich nur Vermuthungen aufstellen. Bei den schon erwähnten mit Epithek umgebenen Stöcken von *Amphipora ramosa* befinden sich zwischen dem Stocke und der Epithek grosse Randblasen, von welchen Nicholson glaubt, dass sie die Geschlechtsgemmen enthielten und mit den „ampullae“ der Stylasteriden zu vergleichen seien. In den devonischen Schichten von Devonshire und Paffrath sammelte Nicholson Stromatoporoiden, die er mit *Stromatopora* (Tragos) *capitata* Goldf. identifizirt. Durch das ganze Gewebe des Stockes sind verschieden gestaltete Blasen

treten zahlreiche, fast vertikale, parallele Tuben zum Vorschein, die vielfach durch horizontale Scheidewände unterbrochen sind und wahrscheinlich die Polypiten einschlossen. Vertikale Säulchen von siebförmig durchbrochener Struktur und bedeutender Grösse endigen an der Oberfläche als runde, vorragende Tuberkeln, oft mit deutlichen, centralen Oeffnungen. Die Oberfläche besitzt ausserdem zahlreiche, undurchbohrte Tuberkeln und wohl entwickelte Astrorhizalfurchen.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass zwischen *Hydractinia echinata* und *H. circumvestiens* einerseits und den Stromatoporen andererseits in der Struktur der Hartheile grosse Uebereinstimmung herrscht. Besonders auffallend ist diese Aehnlichkeit bei *H. echinata* und den Gattungen *Actinostroma* Nich. und *Clathrodictyon* Nich. und Mur. Letztere werden daher als Hydractinioide Stromatoporoiden bezeichnet, zu welchen auch die Gattung *Labechia* und deren Verwandte gerechnet werden.

H. circumvestiens weicht in manchen Beziehungen von *H. echinata* und den letzterer entsprechenden Stromatoporoiden ab, zeigt aber andererseits manche Beziehung zu der Gattung *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.) selbst.

Grösser ist indess die Aehnlichkeit der Gattung *Stromatopora* Goldf. mit der lebenden Gattung *Millepora* Lam. Das Skelet von *Millepora* besteht im wesentlichen aus einem Netzwerk von anastomosirenden Kalkfasern, zwischen denen sich entsprechende, vielfach gebogene und verzweigte Canäle durchwinden, die im lebenden Zustande Coenosark enthielten. Dieses schwammige Gewebe ist ausserdem von vertikalen Tuben durchsetzt, welche die in Dactylozooidien und Gastrozooidien unterschiedenen Polypiten beherbergen und demnach als Dactyloporen und Gastroporen bezeichnet werden. Letztere sind entweder unregelmässig vertheilt oder die Dactyloporen gruppiren sich um die Gastroporen; beide besitzen Querböden. Das Skelet zeigt auch eine mehr oder weniger deutliche Zusammensetzung aus concentrischen Lamellen. Bei *Millepora Murrayi* Quelch wurden auch die durch eine durchbrochene Membran bedeckten runden Höhlungen der Reproduktionsorgane nachgewiesen.

Das Skelet der Milleporen zeigt also grosse Uebereinstimmung mit demjenigen der Stromatoporen. Bei *Str. concentrica* Goldf., *Str. typica* Ros. und *Str. Hüpschii* Barg. ist das Netzwerk der kalkigen Fasern von vertikalen, durch zahlreiche, coenosarkale Canäle mit einander in Verbindung stehenden und mit Querböden versehenen Tuben durchsetzt, wie bei Millepora. Nur sind bei Stromatopora die Tuben nicht in Dactyloporen und Gastroporen zu unterscheiden. Zudem lassen sich bei verschiedenen Formen der Gattung Stromatopora die für die Stromatoporen überhaupt so charakteristischen radialen Säulchen nachweisen. Auch in der Gruppe der Stylasteri-

dae finden wir Formen, welche mit den Stromatoporen Aehnlichkeit haben, z. B. die Gattung *Distichopora* Lam., die sich in manchen Beziehungen mit *Stachyodes* Barg. vergleichen lässt. Indess entfernt sich *Stachyodes* so sehr von den typischen Stromatoporen, dass wir die Gruppe der Stylasteriden, die sich augenscheinlich weiter von den alten Hydrozoen entfernen, als die Hydractinien und Milleporen, hier ausser acht lassen können.

Da einige Stromatoporoiden (*Actinostroma* Nich. und *Labechia* E. u. H.) in manchen Beziehungen Aehnlichkeit mit der Gattung Hydractinia haben, andere (*Stromatopora* Gold.) mehr Uebereinstimmung mit der Gattung Millepora zeigen und diese beiden Gruppen wieder durch Zwischenformen (*Clathrodictyon*, *Stromatoporella* Nich.) mit einander verbunden sind, so erscheint es zweckmässig, die ganze Gruppe der Stromatoporoidea als eine Unterabtheilung der Hydrozoen zu betrachten, welche sowohl zu den Hydractinidae, wie zu den Hydrocorallinae Verwandtschaften zeigt. Es erscheint diese Auffassung noch mehr berechtigt, wenn man bedenkt, dass unsere ganze Kenntniss dieses Organismus auf die Harttheile beschränkt ist, während wir vielleicht, wenn wir sie im lebenden Zustande untersuchen könnten, im Stande wären, Abweichungen von den ihnen am nächsten stehenden zwei Hydrozoengenera nachzuweisen, die bedeutender sind als diejenigen, welche diese letzteren von einander trennen.

Eintheilung.

Ordnung: **Stromatoporoidea** Nich. u. Mur.

Incrustirende oder baumförmige Hydrozoen mit kalkigem Skelet; gewöhnlich von plattenförmiger oder auch massiger Form mit basaler Epithek und kleiner Anheftungsstelle. Das Skelet besteht 1. aus radialen oder vertikalen (zur Oberfläche) Elementen, den Säulchen, die entweder hohl oder massiv sind; 2. aus tangentialen oder horizontalen Elementen, hohlen oder soliden Kalkfasern oder Tafeln, die senkrecht von den Säulchen entspringen und sich zu horizontalen Lamellen vereinigen. Zooidien-Tuben können vorhanden sein und fehlen. Ebenso Astrorhizalröhren.

Section A. (Gruppe der Hydractinioiden Stromatoporoiden.)

Fam. 1. Actinostromidae Nich.
Gatt.: *Actinostroma* Nich.
Clathrodictyon Nich. u. Mur.
Stylodictyon Nich. u. Mur.

Fam. 2. Labechiidae E. u. H.
Gatt.: *Labechia* E. u. H.

Rosenella Nich.
Beatricea Bill. (?)
Dictyostroma Nich. (?)

Section B. (Gruppe der Milleporoiden Stromatoporoiden.)

Fam. 3. Stromatoporidae Nich.
Gatt: *Stromatopora* Goldf.
Stromatoporella Nich.
Parallelopora Barg. (subgenus?)
Syringostroma Nich. („)

Fam. 4. Idiostromidae Nich.
Gatt.: *Idiostroma* Winch.
Hermatostroma Nich.
Amphipora Schulz.
Stachyodes Barg.

Familien und Gattungen der Stromatoporoiden.

Fam. 1. Actinostromidae Nich.

Skelet aus deutlich unterscheidbaren „radialen Säulchen" und den davon entspringenden „concentrischen Lamellen" bestehend. Erstere sind oft hohl, letztere bilden sich durch die Vereinigung der nicht porösen Fasern, die von den Säulchen entspringen und ein gradliniges Maschenwerk darstellen. Die Oberfläche erhält durch die vorragenden Enden der Säulchen ein gekörneltes Aussehen. Astrorhizen können vorhanden sein und fehlen. Die Gestalt des ganzen Stockes ist sehr variabel. Epithek kann vorhanden sein und auch fehlen.

Gatt. *Actinostroma* Nich. n. g.
(= *Stromatopora auct.*)

Die vertikalen Säulchen durchsetzen mehrere Lamellen und Interlaminarräume, ganze latilaminae, wo diese vorhanden sind. Die feinen hohlen oder soliden, horizontalen Fasern vereinigen sich zu einem feinen Netzwerk. Die Untersuchung des Goldfuss'schen Originals der *Stromatopora concentrica* ergab, dass die weitaus grösste Zahl der als Stromatopora bezeichneten Versteinerungen nicht bei diesem Genus belassen werden konnte, da das Goldfuss'sche Original zu der Gruppe der Milleporoiden Stromatoporoiden gehört. Nicholson wählte dafür den Gattungsnamen *Actinostroma*, dessen typische Form *A. clathratum* Nich. n. sp. bildet, welche in grosser Häufigkeit im Devon Deutschlands und Englands auftritt, aus Amerika aber noch nicht bekannt ist.

Das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal von *Clathrodictyon* ist die grosse vertikale Ausdehnung der Säulchen. Astrorhizen können vorhanden sein und fehlen; bei *A. hebbornense* Nich. sind sie in vertikale, durch einen senkrechten Canal verbundene Systeme geordnet. Die äussere Form der Stöcke ist gewöhnlich massig oder plattenartig, im erstern Falle sind sie meist auf fremde Körper festgewachsen, im letztern mit basaler Epithek versehen.

Zu dieser Gattung gehören folgende Arten[1]):

Actinostroma clathratum Nich.
Syn. *Stromatopora concentrica auct.*

Unregelmässige, meist gerundete Stöcke, mit kleiner Anheftungsstelle, gewöhnlich ohne basale Epithek, die verticalen Säulchen sind etwa $^1/_6$—$^1/_4$ mm von einander entfernt, ebenso die concentrischen Lamellen. Die horizontalen Fortsätze der Säulchen, welche das netzförmige Maschenwerk der Lamellen bilden, haben auf Tangentialschnitten Aehnlichkeit mit den Spicula der hexactin. Spongien. Astrorhizen fehlen meist gänzlich bei den Exemplaren aus Deutschland, während sie bei den englischen, wenn auch nur schwach entwickelt, vorhanden sind. Meist sind die Lamellen zu latilaminae mit durchgehenden Säulchen vereinigt.

Die Art unterscheidet sich von der ihr am nächsten stehenden *A. verrucosum* Goldf. durch die allgemeine Form des Wachsthums von *A. hebbornense* Nich., durch gröbere Form des Gewebes und das Fehlen der Astrorhizen.

Vorkommen: Schladethal, Gerolstein, Soetenich, Devonshire. Ueberall sehr zahlreich auftretend.

A. verrucosum Goldf. sp.
Syn. *Ceriopora verrucosa* Goldf. (Petref. G. I. t. X. f. 6.)
Stromatopora verrucosa Goldf. Bargatzky (l. c. p. 51).

Die Struktur des Gewebes ist im wesentlichen demjenigen der vorigen Art gleich. Die Lamellen umwachsen getrennte Wachsthumscentra, so dass eine warzige Oberfläche entsteht.

Vork.: Verhältnissmässig selten im Mittel-Devon bei Büchel, Soetenich, Gerolstein; noch nicht in England nachgewiesen.

A. hebbornense Nich. n. sp.
Syn. *Stromatopora astroites* Bargatzky (l. c. p. 56).
(non *Str. astroites* Rosen).

Massige oder plattenförmige Formen mit zahlreichen grossen

---

1) On some new or imperfectly-known Species of Stromatoporoids by A. Nicholson M. D. D. Sc. Regius Prof. of Nat. hist. in the University of Aberdeen Part. I. Plates VI—VII p. 225—239.
[From the Annals and Magazine of Nat. hist. for March 1883.]

Astrorhizen, deren Mittelpunkte 6—8 mm von einander entfernt sind. Die schlanken „durchgehenden" Säulchen sind $^1/_6$ mm von einander entfernt, ebenso die Lamellen, die aus einem winkeligen Maschenwerke bestehen.

Bargatzky hatte diese Art identifizirt mit *Stromatopora astroites* Ros. Sie unterscheidet sich von der nahe stehenden *A. clathratum* durch die Astrorhizen und die feinere Beschaffenheit der Säulchen.

Vork.: Häufig bei Hebborn.

A.? astroites Ros.

Syn. *Stromatopora astroites* Rosen: Nat. d. Strom. p. 62.

Massige Stöcke, welche latilaminae bilden. Astrorhizen 10—12 mm von einander entfernt. Sehr feine, nur $^1/_{12}$ oder $^1/_{15}$ mm von einander entfernt stehende Säulchen.

Vork.: Obersilur v. Oesel, Gothland und England.

A. bifarium Nich.

Meist kugelige Formen. Säulchen durchgehend in zwei verschiedenen Grössen. Die grösseren sind $^1/_3$—$^1/_2$ mm, die kleineren $^1/_8$—$^1/_6$ von einander entfernt. Keine Astrorhizen. Die Art hat einige Aehnlichkeit mit *A. clathratum.*

Vork.: Mittel-Devon Paffrath und England.

A. stellulatum Nich.

Plattenartige oder massige Stöcke mit basaler Epithek. Die Lamellen lagern sich entweder concentrisch über einander oder gruppiren sich zu grossen Cylindern. Oberfläche glatt oder warzig. Astrorhizen vorhanden. Die $^1/_{10}$—$^1/_8$ mm von einander entfernten Säulchen sind durchgehend.

Vork.: Gerolstein, Gees, England (noch nicht von Paffrath bekannt).

A. Schmidtii Ros.

Syn. *Stromatopora Schmidtii* Rosen: Nat. d. Strom. p. 64.

Säulchen durchgehend $^1/_8$ mm von einander entfernt, vielleicht zweierlei Arten. Astrorhizen in vertikalen Systemen mit axialem Canal.

Vork.: Silur v. Oesel und Esthland.

A. intertextum Nich.

Runde bis $^1/_2$ Fuss grosse und 1 Zoll dicke Platten mit basaler Epithek. Säulchen „durchgehend" $^1/_6$ mm von einander entfernt. Ihre horizontalen Fortsätze bilden ein Netzwerk mit meist 3 eckigen Maschen.

Vork.: Silur Englands und Esthlands.

Gatt. *Clathrodictyon* Nich. u. Mur.
(Journ. Linn. Soc. vol. XIV, p. 220. 1878.)

Meist ausgebreitete Platten mit concentrisch runzlicher, basaler Epithek und kleiner Anheftungsstelle. Im allgemeinen stimmt die Struktur des Skelets mit derjenigen von *Actinostroma* überein, abgesehen davon, dass die Säulchen auf nur einen Interlaminarraum beschränkt sind. Astrorhizen sind vorhanden. Oberfläche körnig oder wurmförmig ohne Warzen. Auf Vertikalschnitten zeigt sich eine sehr regelmässige Anordnung rechtwinkliger Räume, während man auf Tangentialschnitten die mitunter hohlen, vertikalen Säulchen wahrnimmt, die an der Oberfläche als undurchbohrte Tuberkeln endigen. Bei der typischen Art *C. vesiculosum* werden die Säulchen mitunter so klein, dass sie nicht einmal einen ganzen Interlaminarraum durchsetzen, sie können sogar ganz verschwinden, so dass die horizontalen Lamellen ein unregelmässig blasiges Gewebe bilden, ähnlich dem coenenchymalen Gewebe der Gattungen *Plasmopora* und *Fistulipora*. Astrorhizen sind meist vorhanden.

Mit Ausnahme von *C. cellulosum* Nich. u. Mur. aus den Corniferous-Kalkst. Canadas und einer unbeschriebenen aus S.-Devon, sind alle Arten silurisch. Die typische Art *C. vesiculosum* Nich. u. Mur. stammt aus der Niagara-Form. N.-Amerikas. *C. variolare* Ros. und *C. striatellum* D'Orb. treten in den silur. Schichten Englands und Esthlands auf. Andere silur. Arten sind *C. regulare* Ros. sp. und *C. fastigiatum* Nich. n. sp.

Gatt. *Stylodictyon* Nich. u. Mur.
(Journ. Linn. soc. vol. XIV, p. 221, 1878.)

Das Skelet ist von zahlreichen, verticalen Säulen durchzogen, die sich durch das Aufwärtsbiegen der Lamellen bilden und als kleine Spitzen an der Oberfläche endigen. Das Gewebe zwischen diesen Säulen ist demjenigen von *Clathrodictyon* ähnlich. Säulchen auf einen Interlaminarraum beschränkt. Die Lamellen sind abwechselnd entweder einander sehr genähert und durch rudimentäre oder gar keine Säulchen verbunden, oder sie stehen weiter von einander ab und sind durch sehr deutliche Säulchen verbunden. Astrorhizen wohl entwickelt. Die systematische Stellung dieser Gattung ist noch nicht hinlänglich bestimmt, da sie Beziehungen zu den Actinostromidae und Stromatoporidae zeigt.

Stylod. columnare Nich. u. Mur. aus den Corniferous-K. von Ohio. Vielleicht gehört auch hierher *Stromatopora consors* Quenst.

Fam. 2. Labechiidae Nich.

Skelet plattenartig oder massig mit basaler, runzeliger Epithek, mitunter cylindrisch. Es besteht aus gebogenen oder horizontalen Platten, die ein blasiges Gewebe, aber keine Lamellen hervorbringen,

und aus vertikalen Säulchen, die wohl entwickelt und „durchgehend" oder rudimentär sein können. Zooiden-Tuben fehlen. Diese Familien-Diagnose passt wohl für die Gattung *Labechia*, nicht aber für die sehr abweichenden Gattungen *Rosenella, Beatricea* und *Dictyostroma*.

Gatt. *Labechia* Edw. u. Haime.
(Polyp. foss. des Terr. Pal. S. 279, 1851.)

Der plattenartige oder massige, mit runzliger Epithek versehene Stock ist vermittelst eines kleinen Stiels angeheftet, also ursprünglich nicht incrustirend, überzieht aber doch im weiteren Wachsthum fremde Gegenstände. Junge Exemplare bilden scheibenförmige Körper mit kleinen Tuberkeln, die sich zu den vertikalen Säulchen entwickeln. Diese sind hohl, endigen aber meist geschlossen an der Oberfläche. Von denselben entspringen horizontale Platten, die ein blasiges Gewebe einschliessen, aber keine concentrischen Lamellen bilden. Von *Actinostroma* unterscheidet sich die Gattung durch die Grösse der Säulchen und die Form ihrer horizontalen Fortsätze. Lindström uud F. Römer gaben von dieser Gattung sehr abweichende Beschreibungen, was daher rührte, dass Römer's Exemplare, bei denen zwar die Oberfläche sehr deutlich erhalten war, durch secundäre Krystallisation die innere Struktur verloren hatten.

Diese Exemplare stammten von Gothland, kommen auch in genau derselben Erhaltung in Esthland vor. Die typische Art ist *L. conferta* Lonsd. aus dem Wenlock-Kalkstein. Ebendaher stammt *L. alveolaris* Nich. n. sp. Im Devon von Devonshire findet sich *L. serotina* Nich. n. sp. Aus dem Unter-Silur N.-Amerikas sind 2 Arten bekannt: *L. ohioensis* Nich. n. sp. und *L. canadensis* Nich. u. Mur. Letztere war von Nicholson und Murie beschrieben als *Stromatocerium canadense*.

Gatt. *Rosenella* nov. gen.

Gehäuse plattenartig oder massig mit basaler Epithek. Dasselbe wird gebildet aus wellenförmig gebogenen, porösen Tafeln, die grosse, verlängerte, linsenförmige Blasen einschliessen und auf ihrer Oberfläche kleine Höcker, die rudimentären Säulchen tragen. Astrorhizen sind vorhanden. Zooidien-Tuben fehlen. Durch die angegebenen Merkmale ist die Gattung hinreichend von allen anderen Gattungen der Familie verschieden.

Die typische Art *R. macrocystis* Nich. n. sp. tritt im Wenlock-Kalk Gothlands auf. Nahe steht *R. dentata* Ros. aus dem Silur von Oesel, ebenso *R. Ungerni* Ros. Ausserdem werden noch 2 oder 3 unbenannte Arten erwähnt.

Gatt. *Dictyostroma* Nich.
(Pal. of Ohio vol. II, p. 254, 1875.)

Diese Gattung wurde gegründet auf eine Art *D. undulatum*

Nich., von welcher zur Feststellung der mikroscopischen Beschaffenheit keine Exemplare zu Gebote standen. Das Skelet besteht aus sehr dicken, welligen, concentrischen Lamellen, die durch Interlaminarräume von derselben Dicke getrennt sind und Säulchen tragen, die einen Interlaminarraum durchsetzen.

Gatt. *Beatricea*, Billings.
(Geol. Surv. of Canada p. 343, 1857.)

Cylindrische oder eckige, unverzweigte Stöcke von mitunter riesigen Dimensionen (bis 10 Fuss lang und über 1 Fuss dick). Die Axe des Stockes bildet eine weite, durch grosse, blasenförmig gewölbte Scheidewände abgetheilte Röhre, welche von blasigem Gewebe umgeben ist, durch welche die radial ausstrahlenden Säulchen hindurchgeben. Zooidien-Tuben scheinen zu fehlen. Die Oberfläche ist mit gestreckten Warzen bedeckt, endweder dicht oder von verschieden grossen Oeffnungen durchbohrt. Aeusserlich haben die Exemplare grosse Aehnlichkeit mit rugosen Corallen und wurden daher zu Cystiphyllum gestellt. Hyatt, der die Gattung früher zu den Cephalopoden rechnete, stellte sie neuerlich zu den Foraminiferen. Die Stromatoporennatur wurde zuerst von Winchell behauptet. Die Form der Säulchen zeigt auf Vertikalschnitten grosse Aehnlichkeit mit denen von Labechia, während Tangentialschnitte die durchschnittenen Säulchen in ähnlicher Weise wie bei Clathrodictyon erscheinen lassen. Die Oeffnungen an der Oberfläche sind vielleicht alle Mündungen der hohlen, radialen Säulchen. Das Vorhandensein eines axialen Canals nähert *Beatricea* den Gattungen *Idiostroma*. *Stachyodes* u. *Amphipora* während die allgemeine Form des Gewebes sie *Labechia* u. *Rosenella* nahestellt.

Die typische Art ist *B. nodulosa* Bill. aus der Cincinnati-Group in Kentucky.

Fam. 3. Stromatoporidae Nich.

Das Skelet bildet massige, baumförmige, platten- und krustenförmige Stöcke mit basaler Epithek. Die dicken Skeletfasern sind fein porös, die vertikalen und concentrischen Skeletelemente sind derart zu einem fortlaufend netzförmigen Gewebe verbunden, dass sie sich meist nicht mehr scharf trennen lassen. Es sind wohl entwickelte, mit Böden versehene Zooidien-Tuben vorhanden.

Durch die Form des Gewebes sind die *Stromatoporidae* hinlänglich von der Gruppe der *Actinostromidae* verschieden, doch finden sich auch deutliche Uebergänge zwischen beiden. *Clathrodictyon* nähert sich in der Struktur des Gewebes den *Stromatoporidae*, während *Stromatoporella* durch die schärfer ausgeprägte Gestalt der radialen Säulchen der Gattung *Actinostroma* ähnlich wird. Die typischen

Gattungen der Familie sind: *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.) und *Stromatoporella* Nich. *Parallelopora* Barg. und *Syringostroma* Nich. sind vielleicht nur als Subgenera zu betrachten.

Gatt. *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.).
(Petref. Germ. I, p. 21, 1826.)

Das Gehäuse bildet massige oder plattenartige, meist mit Epithek versehene Stöcke. Die radialen Säulchen sind mit ihren horizontalen Fortsätzen so verbunden, dass ein ununterbrochen netzförmiges Gewebe entsteht. Die meist unvollständig entwickelten Lamellen sind gewöhnlich zu latilaminae vereinigt, letztere in ihrer ganzen Dicke von den Säulchen durchsetzt. Die Zooidien-Tuben, von einer Grösse sind mit Böden versehen. Astrorhizen sind meist vorhanden.

Die Untersuchung des Goldfuss'schen Originals ergab, dass man bisher unter dem Namen *Stromatopora* sehr verschiedenartige Organismen vereinigt hatte, von denen die Mehrzahl zur Gattung *Actinostroma* Nich. gehört. Mit *Stromatopora* stimmt in Bezug auf die Form des Gewebes die Gattung *Pachystroma* Nich. und Mur. ganz überein, so dass also dieser letzte Name aufgegeben werden muss.

Die Gattung erreicht das Maximum ihrer Entwicklung im Devon. *Str. concentrica* Goldf. ist selten, während *Str. Hüpschii* Barg., *Str. Beuthii* Barg. und *Str. bücheliensis* Barg. häufig vorkommen. Silurische Arten sind *Str. typica* Ros. (= *Str. astroites* Ros.) aus dem Wenlock-Kalk Englands und Esthlands. In denselben Schichten Englands findet sich *Str. Carteri* Nich. n. sp. und *Str. discoidea* Lonsd. (= *S. elegans* Ros.).

Gatt. *Stromatoporella* Nich. nov. gen.

Meist ausgebreitete, mit Epithek versehene Massen, oft incrustirend. Keine oder nur unvollkommene latilaminae, dagegen sind die radialen Säulchen und die concentrischen Lamellen verhältnissmässig sehr entwickelt.

Zooidien-Tuben sind meist in geringer Zahl und Grösse entwickelt und nur spärlich mit Böden versehen. Die Astrorhizen oft mit astrorhizalen Böden versehen, und in vertikale, durch einen centralen Canal verbundene Systeme geordnet. Die Gattung nimmt, wie schon erwähnt, eine Zwischenstellung ein zwischen *Stromatopora* und *Actinostroma*. Eines der wichtigsten Merkmale der typischen Art *Str. granulata* Nich. ist die Form der Tuben, die sehr kurz sind und meist nur von einem Interlaminarraum zum nächsten reichen. Sie erscheinen auf Tangentialschnitten als vollständige oder unvollständige Ringe. Die Oberfläche ist mit grossen, durchbohrten Tuberkeln versehen. Grösser, zahlreicher und mehr mit Böden versehen sind die Tuben bei *Str. laminata* Barg. Der *Str. granulata*

Nich. aus der Hamilton- und Corniferous-Formation Canadas steht sehr nahe *Str. eifeliensis* Nich. aus dem Mitteldevon der Eifel. Vielleicht gehört auch hierher *Stromatopora dartingtonensis* Cart., manche von Goldfuss als *Str. polymorpha* bezeichnete Stücke sowie *Stromatopora nulliporoides* Nich. und *Coenostroma incrustans* Hall und Whitf. aus dem Devon N.-Amerikas. Auf die Art *Stromatoporella laminata* Barg., von Paffrath, hatte Bargatzky die Gatt. *Diapora* begründet. Dieser Name konnte jedoch, wie später gezeigt wird (siehe letzten Abschnitt p. 128), aus verschiedenen Rücksichten nicht beibehalten werden.

Zu dieser Gattung gehören folgende Arten[1]):

Stromatoporella laminata Barg. sp.

Syn. *Diapora laminata* Bargatzky. Strom. Rhein. Devon p. 60.

Plattenförmige Körper meist mit basaler Epithek und besonderer Anheftungsstelle, oft auch incrustirend. Oberfläche mit runden, durchbohrten Tuberkeln versehen. Astrorhizen nicht immer vorhanden. Säulchen oft „durchgehend". Sie sind ebenso wie die Lamellen $^1/_5$—$^1/_3$ mm von einander entfernt.

Vork.: Sehr häufig bei Büchel.

Str. eifeliensis Nich.

Plattenartig, von sehr verschiedener Dicke mit Epithek und besonderer Anheftungsstelle, oder mit der ganzen Unterseite aufgewachsen. Oberfläche glatt oder mit Warzen, welche die Mündungen der axialen, mit Böden versehenen, astrorhizalen Canäle tragen. Säulchen unvollständig, meist auf einen Interlaminarraum beschränkt, die Lamellen dagegen sehr wohl entwickelt. Mit und ohne Cannopora-Tuben. Die Skeletfaser ist dick und von feinen Canälchen durchzogen.

Vork.: Häufig bei Gerolstein, oft auf *Chätetes stromatoporoides* F. Röm.

Str. damnoniensis Barg.

Massige oder plattenförmige Stöcke. Astrorhizen mit axialem Canal. Säulchen auf 1 Interlaminarraum beschränkt. 3 Lamellen und 2 Interlaminarräume nehmen einen Raum von 1 mm ein.

Vork.: Mitt.-Devon, Devonshire und Eifel (Sötenich).

Str. arachnoidea Nich.

Platten von 1 cm Dicke mit basaler Epithek. Die mit Böden

---

1) On some new or imperfectly known Species of Stromatop. by A. Nicholson. From the annals and magaz. of Nat. hist. for March 1886.

versehenen Canäle der Astrorhizen münden an der Oberfläche auf conischen Erhöhungen. Gewebe demjenigen von *Str. eifeliensis* ähnlich. Die Lamellen $1/_4$ mm von einander abstehend. Die Interlaminarräume sind in verschiedenen Richtungen von feinen Scheidewänden durchzogen.

Vork.: Selten bei Büchel und Gees.

Gatt. *Parallelopora* Barg.
(Die Stromatop. des rhein. Devons p. 63, 1881.)

Die Struktur des von vertikalen, mit Böden versehenen Tuben durchzogenen Skelets ist dasjenige einer typischen *Stromatopora*. Die Skeletfasern besitzen unregelmässige, feine, oft mit dunkler Masse erfüllte Röhrchen. Astrorhizen sind vorhanden. Die meisten der von Bargatzky beschriebenen Stücke nähern sich in den wichtigsten Merkmalen so sehr den Gatt. *Stromatopora* und *Idiostroma*, dass Nicholson die Gatt. *Parallelopora* höchstens als subgenus einer der genannten betrachten zu können glaubt.

P. ostiolata Barg. besitzt die angegebene Struktur der Skeletfasern, in denen sich die dunklen Flecken, besonders in der Nähe der den Stock durchziehenden, mit Böden versehenen Tuben, häufen. Die vertikalen Säulchen sind von schwarzen Längsstreifen durchzogen, die durch Querleisten zu einem leiterartigen Gewebe verbunden sind. Bargatzky betrachtete dieselben als vertikale mit Böden versehene Zellen, doch zeigen Tangentialschnitte, dass die schwarzen Längslinien keine Röhrenwand, sondern runde, stabförmige Gebilde darstellen. Man kann daher annehmen, dass dieselben vertikale, durch horizontale Ausläufer verbundene, feine Canäle bilden, die mit dunkler Masse angefüllt sind und so eine ähnliche Erscheinung wie *Hermatostroma* darbieten. Die von Bargatzky beschriebenen Arten finden sich, mit Ausnahme von *P. eifeliensis* Barg., in der Paffrather Mulde.

Gatt. *Syringostroma* Nich.
(Pal. of Ohio vol. II. p. 251, 1875.)

Massige Stöcke, gebildet aus latilaminae. Die fein poröse Faser bildet ein netzförmiges Gewebe, wie bei *Stromatopora*, doch sind die vertikalen Säulchen sehr entwickelt und mitunter sehr gross. Dieselben entsenden horizontale Arme und schliessen so zwischen sich die Zooidien-Tuben ein. Es sind Astrorhizen mit wohl entwickelten Astrorhizalcanälen vorhanden. Die Gattung wurde gegründet auf *S. densum* Nich. aus dem Devon von Ohio. Eine andere, vielleicht hierhergehörende Art, ist *S.* (Coenostroma) *ristigouchense* Spencer, aus dem Ober-Silur von New-Brunswick. Wegen der Zwischenstellung, welche die Gatt. einnimmt zwischen *Actino-*

stroma und *Stromatopora*, bleibt es unentschieden, ob sie nicht blos als Untergattung zu betrachten ist.

Fam. 4. Idiostromidae Nich.

Das Gewebe des Stockes ist netzförmig, doch können die vertikalen und concentrischen Elemente desselben meist als solche deutlich unterschieden werden. Die Skeletfaser kann porös, röhrig oder compakt sein (Amphipora). Zooidien-Tuben, oft mit Böden versehen, sind in der Regel vorhanden. Ausserdem finden sich hier grössere, mit Böden und deutlicher Wand versehene Röhren, die meist einen axialen, seitliche Verzweigungen tragenden Canal bilden. Das Skelet bildet gewöhnlich cylindrische, oft verzweigte, doch auch massige oder kugelige Stöcke. Astrorhizen fehlen.

Bei dieser Familie werden 4 Gatt. *Idiostroma* Winch., *Hermatostroma* Nich. n. g., *Stachyodes* Barg. und *Amphipora* Schulz vereinigt. *Idiostroma*, *Stachyodes* und *Amphipora* besitzen die typische cylindrische oder verästelte Gestalt und einen axialen Canal. *Idiostroma* und *Stachyodes* treten jedoch auch in massigen Stöcken auf, die keinen centralen Canal, wohl aber mehrere grössere Canäle besitzen. Durch diese Erscheinung wird auch die nur in massigen Stöcken auftretende Gatt. *Hermatostroma* mit den andern Formen verbunden. *I. Römeri* n. sp. bildet verzweigte, cylindrische, oft zusammengewachsene Stämme von 1—3 cm Durchmesser, die von einem (mitunter auch von mehreren) Canal durchzogen sind, welcher seitlich sich noch weiter verästelnde Zweige absendet, die sich nach aufwärts biegen. Es ist schwierig, zu entscheiden, ob diese Canäle sich an der Oberfläche öffnen.

I. oculatum n. sp. bildet schlanke, cylindrische Stämme von 3—5 mm Dicke, welche sich verästeln und wieder zusammenwachsen. Die Beschaffenheit des Skelets ist im wesentlichen dieselbe wie bei der vorigen Art, nur sind die vertikalen Säulchen weniger deutlich entwickelt und die Tuben unregelmässiger. An der Oberfläche treten runde, von einem erhabenen Rande eingefasste Oeffnungen hervor, die Mündungen von Tuben, welche nach aussen hin mit besonderer Wand versehen sind, die nach innen, wo sich dieselben in die Interlaminarräume verlieren, allmählich verschwindet.

Die genannten Tuben haben grosse Aehnlichkeit mit den sog. Caunopora-Tuben, unterscheiden sich von letztern aber dadurch, dass ihre Wand nach dem Innern des Stockes verschwindet und sie selbst in den Interlaminarräumen endigen. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Tuben unmöglich fremde Körper sein können, die von dem Stromatoporoidengewebe eingeschlossen wurden, wie es auch an und für sich undenkbar ist, dass Corallen wie *Aulopora* und *Syringopora*

von den schlanken, verästelten Stämmen eines *Idiostroma oculatum* gerade so eingeschlossen worden seien, dass nichts als die Mündung der Zellen an die Oberfläche tritt.

Gatt. *Idiostroma* Winchell.
(Proc. Amer. Assoc. Adv. of Science p. 99, 1867.)

Die typische Gestalt des Skelets ist cylindrisch, oft verästelt, doch auch massig. In dem netzförmigen Gewebe lassen sich die vertikalen Säulchen und concentrischen Lamellen deutlich erkennen. Die Skeletfaser ist grob porös. Bei den typischen Stöcken ist ein axialer Canal vorhanden, der seitliche Aeste abgibt und ebenso wie letztere mit Böden versehen ist. Ausserdem finden sich hier Zooidien-Tuben, die ebenfalls mit Böden versehen sind und an der Oberfläche münden. Die Tuben sind begrenzt vom Gewebe des Stockes oder sie besitzen eigene Wandungen, die sich nach der Mündung hin verdicken. In jedem Falle stehen sie mit den Interlaminarräumen in Verbindung. Die Oberfläche besitzt spitze Tuberkeln, die mitunter sich zu gebogenen Wülsten vereinigen und von conischen, oft mit centraler Oeffnung versehenen Erhöhungen ausstrahlen, so dass unvollständige Astrorhizen entstehen. Die Mündungen der Zooidien-Tuben liegen zwischen den erwähnten Wülsten. Winchell gründete die Gatt. für 2 Arten (*I. caespitosum* und *I. gordiacium*) aus dem Devon N.-Amerikas. Die erstere wurde von Quenstedt (Schwämme p. 142) als *Stromatatopora caespitosa* beschrieben.

Aus dem Devon Deutschlands und Englands werden von Nicholson 2 Arten angeführt, *I. Römeri* n. sp. und *I. oculatum* n. sp.

Gatt. *Hermatostroma* n. gen.

Massige oder plattenförmige Stöcke, deren Oberfläche mit niedrigen, gerundeten Erhebungen versehen ist. Säulchen und Lamellen sind deutlich zu unterscheiden, beide von mit einander in Verbindung stehenden Kanälen durchzogen, die von dunkler Masse ausgefüllt sind. Astrorhizen fehlen. In fast regelmässigen Abständen treten gebogene, mit eigener, dünner Wand und Böden versehene Tuben auf, die sich oft an der Spitze der genannten Erhebungen nach aussen öffnen.

Auf Vertikalschnitten erscheinen die mit den Lamellen sich meist rechtwinklig schneidenden Säulchen als ein regelmässiges Maschenwerk, beide von schwarzer Ausfüllungsmasse durchzogen.

Tangentialschnitte, welche durch die Interlaminarräume gehen, zeigen die durchschnittenen hohlen Säulchen, während die durch eine Lamelle geführten Schnitte die verschieden gestalteten Poren des von den horizontalen Fortsätzen der Säulchen gebildeten Netzwerks erkennen lassen. Auf Tangentialschnitten beobachtet man

auch mitunter, dass von den vertikalen Säulchen mehrere kleine Canälchen in die Lamellen entsendet werden.

Eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten von *Hermatostroma* bilden die schon erwähnten Tuben, die ohne jeden Zweifel zum Stock selbst gehören. Letzteres ergibt sich schon aus ihrer gleichmässigen Entwicklung durch den ganzen Stock, sowie daraus, dass sie nicht mit einander in Verbindung stehen, also unmöglich einer Aulopora oder Syringopora angehören können.

Die typische Art *H. Schlüteri* Nich. n. sp. tritt bei Paffrath auf, eine nahestehende Art findet sich in Devonshire.

Gatt. *Stachyodes* Bargatzky.
(Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 618, 1881.)

Das Skelet bildet meist verästelte, cylindrische Stämme, die unten festgewachsen sind und mit gerundeten Spitzen endigen. Das Gewebe des Skelets ist netzförmig, die einzelnen Elemente nicht scharf gesondert. Die Skeletfaser ist von feinen, den Zooidien-Tuben parallelen Röhrchen durchzogen. Die mit wenigen Böden versehenen Tuben münden an der Oberfläche als runde Oeffnungen. Die Axe der Stämme durchzieht ein mit Böden und seitlichen Verzweigungen versehener Canal. Astrorhizen scheinen zu fehlen.

Die typische Art der Gattung, welche Bargatzky *S. ramosa* nannte, ist nach Nicholson identisch mit *Stromatopora* (Caunopora) *verticillata* M'Coy, und ist demnach *Stachyodes verticillata* M'Coy sp. zu bezeichnen. Auf der Oberfläche bemerkt man mitunter Reste einer Membran, welche Nicholson, wie bei *Amphipora ramosa* Schulz, in Beziehung setzt zu den Reproduktionsorganen (s. oben). Vielleicht gehört zu dieser Gattung auch die von Bargatzky als *Stromatopora polyostiolata* beschriebenen Art. Die Gattung hat in der Beschaffenheit des Canals und seiner Verzweigungen grosse Aehnlichkeit mit *Idiostroma*, von welcher sie sich aber durch die von Röhrchen durchzogenen Säulchen unterscheidet.

Gatt. *Amphipora* Schulz.
(Die Eifelkalkmulde von Hillesheim, Jahrb. der Kgl. Preuss. geol. Landesanst. p. 89. 1882.)

Schlanke, cylindrische, mitunter verzweigte Stämme, deren Axe von einem mit trichterförmigen Böden versehenen Canal durchzogen ist. Die scheinbar compakten Skeletfasern verbinden sich zu einem netzförmigen Gewebe, wie bei den echten Stromatoporen. Vom axialen Canal ziehen unregelmässige Tuben zur Oberfläche, wo sie von wurmförmigen oder höckerigen Rändern umgeben sind. Mitunter sind die Stämme von einer Zone grosser Blasen, die von einer feinen, undurchbohrten Membran bedeckt sind, umgeben. Diese Blasen sind nach Nicholson den Ampullae der Stylasteriden zu

vergleichen. Die einzige *A. ramosa* bezeichnet im rheinischen Devon wie auch wahrscheinlich in Devonshire einen bestimmten Horizont im oberen Mittel-Devon, die Ramosabänke (Schulz).

Ueber Caunopora.

Im Laufe der vorhergehenden Untersuchungen kam wiederholt die Gattung *Caunopora* zur Sprache, über deren Natur schon seit langer Zeit die Ansichten der Autoren sehr auseinander gingen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes rechtfertigt es hinlänglich, dass Nicholson demselben einen grösseren Abschnitt am Schlusse seiner Abhandlung widmet, um so mehr, da die Schlüsse, welche man über die Natur der ganzen Gruppe der Stromatoporoiden zog, in hohem Grade sich auf die Ansichten über die Natur der sog. *Caunoporae* u. *Diaporae* gründen. Letztere unterscheiden sich bekanntlich nur dadurch von den echten Stromatoporoiden, dass ihr Skelet von zahlreichen, dickwandigen, senkrecht zu den concentrischen Lamellen stehenden und mit scharf umgrenzten Mündungen an der Oberfläche sich öffnenden Tuben durchzogen ist. Mitunter ist die Wand dieser Tuben dünn, aber immer scharf begrenzt, oft auch durch hellgefärbtes Sklerenchym verdickt. Dieselben sind in ihrem unteren Theile durch horizontale Röhrchen verbunden, die entweder eine eigene Wand besitzen oder einfach von dem Gewebe des Stockes begrenzt sind. Seitlich entsenden die vertikalen Tuben oft Röhrchen, die entweder benachbarte Tuben mit einander verbinden oder sich aufwärts richten und an der Oberfläche münden. Die horizontalen Verbindungsröhrchen beobachtet man auch wohl auf der Oberfläche. Ob eine Communication der Tuben mit den Interlaminarräumen besteht, ist noch zweifelhaft. Die Tuben haben wohl immer horizontale Böden, wenigstens finden sie sich fast stets in gut erhaltenen Stöcken. Sie sind entweder ganz horizontal oder gebogen, sehr oft trichterförmig, mitunter sind beide Arten von Böden in derselben Tube vorhanden. Andeutungen von Septen in den Tuben sind bisher nicht beobachtet worden. Auch Nicholson hat dieselben in fast allen Stöcken aus England und Deutschland vergebens gesucht, bis es ihm gelang, in einigen Exemplaren aus der Eifel recht wohl erhaltene Tuben zu entdecken, die sowohl auf Vertikalschnitten wie auf Tangentialschnitten sehr deutliche, in vertikale Reihen geordnete Septaldornen zeigen. Dasselbe beobachtete er an Exemplaren aus dem Corniferous-Kalkstein von Ontario. Die in ihrer Grösse und Gestalt sehr wechselnden Tuben stehen meist in ziemlich regelmässigen Abständen. Wenn das sie einhüllende Gewebe durch Verwitterung entfernt ist, und die Tuben sich nicht weit über die Verbindungsröhren erheben, so haben sie Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen *Aulopora*. An einigen Stöcken liessen sich die vertikalen Tuben jedoch bis zu einer Länge von über

1 Zoll (in einem Fall über 2 Zoll) nachweisen, und sie haben dann mehr Aehnlichkeit mit einer *Syringopora*, von welcher sie sich jedoch durch ihren sehr geringen Durchmesser unterscheiden. Die Tuben können an demselben Stock an gewissen Stellen vorhanden sein, an anderen aber fehlen.

Von ganz besonderem Interesse ist das die Tuben einschliessende Gewebe. Unter den vielen Hunderten von Nicholson untersuchten Stücken bildeten fast ausschliesslich Milleporoide Stromatoporoiden das einschliessende Gewebe, gewöhnlich die Gattungen *Stromatopora* Goldf. u. *Stromatoporella* Nich.. Zu diesen Gattungen gehören auch die Exemplare, für welche Bargatzky die Gattung *Diapora* errichtete. Es sind dieses aber nicht die einzigen Gattungen mit Caunopora-Tuben. Bei einem Exemplar aus dem Corniferous-Kalkstein von Canada bildete *Clathrodictyon*, bei einem andern aus Devonshire *Actinostroma* das einschliessende Gewebe. Bei Stücken aus den Silurschichten von Oesel gehörte es zu einer zwischen *Clathrodictyon* und *Rosenella* stehenden Gattung. Es kann nicht behauptet werden, dass alle von Tuben nach Art der Caunoporen durchzogenen Stöcke wirklich Caunoporen sind, vielmehr mögen manche dieser Exemplare durch das Ueberwachsen einer Auloporen- oder Syringoporen-Colonie durch eine Stromatopore entstanden sein. In diesen Fällen haben die eingeschlossenen Organismen keine Veränderung erlitten, während andererseits, bei der Annahme, dass alle sog. Caunoporen in dieser Weise gebildet würden, zugegeben werden muss, dass diese Organismen sehr tiefgreifende Veränderungen erlitten haben.

Von grosser Wichtigkeit ist der Umstand, dass gewisse Arten der Stromatoporoiden, welche, wie eben aus einander gesetzt wurde, das die Caunopora-Tuben einschliessende Gewebe bilden, bald mit bald ohne diese Tuben auftreten. Es folgt daraus, dass das Vorhandensein der Caunopora-Tuben nicht als charakteristisches Merkmal besonderer Stromatoporoidengattungen betrachtet werden kann, mit anderen Worten, dass die Gattungsnamen „*Caunopora*“ und „*Diapora*“ aufgegeben werden müssen.

Die Gattung Caunopora wurde von Phillips (Pal. Foss. of Cornwall p. 18, 1841) für die Arten *C. placenta* und *C. ramosa* errichtet, von denen die letztere zur Gattung *Amphipora* Schulz gehört. Lonsdale (Transact. geol. Soc. 1840) hatte die erstere Art als *Coscinopora placenta* bezeichnet; man wird, zumal da die Beschreibungen bei Lonsdale und Phillips eine Wiedererkennung der von ihnen aufgestelltenArten nicht ermöglichen, mit dem Gattungsnamen *Caunopora* auch den Artnamen *placenta* aufgeben müssen.

E. Römer (Rhein. Uebergangsgeb. 1844) hielt die sog. Caunoporen für Stromatoporen, welche eine Syringoporencolonie überwachsen haben, änderte aber später diese Ansicht dahin, dass er

den eingeschlossenen Organismus als eine Aulopora betrachtete (Geol. Mag. II ser. vol. VII p. 343, 1881). Zu derselben Ansicht bekannte sich Carter, nur sprach er die Tuben wegen der trichterförmigen Böden für Syringoporen an (Ann. u. Mag. Nat. hist. ser. V vol. IV p. 339, 1880). Derselben Meinung über die Natur der *Caunopora* und *Diapora* ist Champernowe, während Bargatzky und Riemann *Caunopora* und *Diapora* als selbständige Gattungen ansehen.

Nicholson hatte letztere Ansicht selbst lange Zeit hindurch vertreten, ist jedoch im Laufe seiner Untersuchungen davon zurückgekommen, ohne sich indess zu der von Römer zuerst aufgestellten Behauptung, dass die sog. Caunoporen eine Symbiose von Corallen und Stromatoporoiden darstellten, zu bekennen. Er hält es für das zweckmässigste, bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse dieser Fossilien eine bestimmte Meinung noch nicht zu äussern und bespricht der Reihe nach die folgenden 3 Theorien, welche über die Natur der Caunoporen und Diaporen sich aufstellen lassen:

1. Caunopora und Diapora sind selbständige Stromatoporoiden-Gattungen.

2. Caunopora und Diapora stellen eine Symbiose von Stromatoporoiden und gewissen Corallen dar.

3. Die Tuben gehören zu den Stromatoporoiden, in denen sie gefunden werden und die Namen Caunopora und Diapora bezeichnen nur gewisse Zustände der sie einschliessenden Stromatoporoiden.

I. Caunopora und Diapora sind selbständige Gattungen.

So lange die Natur des die Caunopora-Tuben einschliessenden Skelets nicht näher bekannt war, war die Annahme, dass die Caunoporen eine selbständige Gattung bildeten, berechtigt. Auf die Beschaffenheit des Skelets wurde zuerst von Bargatzky besondere Aufmerksamkeit gerichtet, und er erkannte sehr richtig, dass das Gewebe derselben bald vollständig bald unvollständig netzförmig sei. Auf Grund dieser Unterschiede (welche die Gattungen *Stromatopora* und *Stromatoporella* trennen) sonderte er die Gattung *Diapora* von *Caunopora* ab. Es wurde schon erwähnt, dass nur ganz bestimmte Stromatoporoiden Caunoporen bilden. *Actinostroma*, ein ungemein häufiges Fossil, findet sich wohl kaum in diesem Zustande, während es andere Versteinerungen der verschiedensten Art einschliesst. Dasselbe gilt von *Labechia*, zum Theil auch von *Clathrodictyon*. Mit wenigen Ausnahmen sind es Vertreter der Gattungen *Stromatopora* und *Stromatoporella*, welche das die Caunopora-Tuben umgebende Gewebe bilden, und dieselben Arten treten an derselben Fundstelle mit und ohne jene Tuben auf. Diese Arten sind folgende:

Stromatopora concentrica Goldf.
" *Hüpschii* Barg.

Stromatopora büchdiensis Barg.
„ *Beuthii* Barg.
Stromatoporella laminata Barg.
„ *eifeliensis* Nich.

Die Untersuchungen der Stromatoporella-Arten ist noch nicht beendigt; es gibt unter ihnen gewiss noch manche, die hier anzuführen sind. *Stromatoporella granulata* Nich. wurde noch nicht mit Caunopora-Tuben beobachtet, desgleichen nicht die silurischen Arten der Gattung *Stromatopora* Goldf., wie *Str. typica* Ros., *Str. Carteri* Nich. n. sp., *Str. discoidea* Lonsd. In den Silurschichten Englands sind bis jetzt noch keine Caunoporen gefunden. Auf der Insel Oesel sammelte Nicholson Caunoporen, die von *Clathrodictyon* gebildet sind. Es ergibt sich aus dem Ganzen, dass die Gattungsnamen *Caunopora* und *Diapora* nicht mehr aufrecht erhalten werden können.

II. *Caunopora* und *Diapora* sind das Resultat einer Symbiose.

In diesem Capitel bespricht Nicholson zuerst die Gründe für und gegen die Römer'sche Theorie und behandelt dann die Frage, ob die eingeschlossenen Körper zur Gattung *Syringopora* oder *Aulopora* zu rechnen seien.

A. Gründe, welche gegen die Theorie sprechen.

Ungemein häufig trifft man in den devonischen Schichten Stromatoporoiden, auf denen sich eine Auloporencolonie angesiedelt hat, die mitunter theilweise eingeschlossen ist. Aber selbst bei einer Untersuchung von 2—3 Hundert solcher Stücke fand sich keins, in welchem die Coralle ganz eingeschlossen war, oder bei welchem die Coralle irgend eine Veränderung erlitten hätte, die sie den Caunoporen-Tuben ähnlich machte.

An vielen Fundstellen, wo die Bedingungen zur Bildung von *Caunopora* vorhanden sind, indem die betr. Corallen wie auch Stromatoporoiden häufig neben einander vorkommen, finden sich keine Caunoporen, z. B. in den Wenlock-Kalken Englands und dem Corniferous-Kalkstein Nord-Amerikas.

Dagegen treten an andern Stellen *Caunopora*- und *Diapora*-Arten sehr häufig auf, während *Aulopora* und *Syringopora* fast ganz fehlen. Besonders *Syringopora* ist z. B. in der Eifel bei Gerolstein sehr selten, während *Caunopora* und *Diapora* sehr häufig sind.

Vielleicht alle Stromatoporoiden, ausser *Beatricea* und *Amphipora* schliessen fremde Organismen ein. Es wäre also, wenn die Bildung von *Caunopora* und *Diapora* blos auf einer Umschliessung fremder Körper beruhte, zu erwarten, dass alle Stromatoporoiden *Caunopora* und *Diapora* bildeten. Statt dessen sehen wir, dass nur ganz bestimmte Stromatoporen und unter diesen nur ganz bestimmte

Arten es thun, welche zudem gewöhnlich nicht „incrustiren" und mit Epithek versehen sind.

B. Gründe, welche für die Theorie sprechen.

Für die Theorie spricht die Aehnlichkeit der Tuben mit den Tuben von *Aulopora* und *Syringopora,* ferner der Umstand, dass sie stets eine eigene Wand haben, die oft im Innern der Tube durch lichtgefärbtes Sklerenchym verdickt ist. Am meisten spricht jedoch für die Theorie die Thatsache, dass die Tuben nicht wie bei den mit Tuben versehenen echten Stromatoporoiden mit den Interlaminarräumen in Verbindung stehen. Die Tuben sind wohl immer mit Böden versehen, die denen der betreffenden Corallen völlig gleich sind, ganz besonders ist aber das oben erwähnte Vorhandensein von Septaldornen, die mit denen der Gattungen *Syringopora* und *Favosites* übereinstimmen, hervorzuheben. Für diejenigen Stromatoporoiden, welche Tuben mit Septaldornen führen, muss man wohl zugeben, dass die Tuben fremde Körper sind. Diese Stromatoporoiden sind aber von denen, welche Tuben ohne Septaldornen besitzen, gar nicht zu unterscheiden.

Wenn man annimmt, dass die sog. *Caunoporae* und *Diaporae* eine Symbiose von Corallen und Stromatoporoiden darstellen, so ist noch festzustellen, zu welchen Gattungen diese Corallen gehören. Denken wir uns die Tuben aus einem grossen, massigen Stromatoporoidenstocke isolirt, so haben sie in ihrer äussern Gestalt, wie in der Beschaffenheit der Böden, Aehnlichkeit mit einer *Syringopora.* Desgleichen in der Beschaffenheit der Septaldornen, abgesehen davon, dass diese hier nur 8, bei *Syringopora* dagegen meist 12—20 Reihen bilden[1]). Indessen bilden die Caunoporen und Diaporen sehr oft ganz dünne Platten und die Tuben besitzen hier mehr Aehnlichkeit mit einer *Aulopora.* Die Durchmesser der Tuben stehen zu denen der genannten Corallengattungen in einem auffallenden Missverhältniss. Den geringsten Durchmesser unter allen Syringoporen aus dem rhein. Mittel-Devon hat *Syr. tenuis* Schlüt., nämlich 1 mm, während die Durchmesser der Tuben meist weniger als $1/3$ mm betragen. Die grosse Regelmässigkeit in der Anordnung der Tuben entspricht ebenfalls nicht der sehr unregelmässigen Anordnung der Syringoporenzellen. In Betreff der oben erwähnten Entdeckung von Septaldornen in den Tuben muss hervorgehoben werden, dass dieses nur vereinzelte Fälle sind, indem in

1) Fr. Frech (l. c. p. 112) beschreibt eine von *Stromatopora* überwachsene Coralle als *Syringopora incrustata* n. sp. (= *Fistulipora porosa* A. Röm. Harz III, p. 28). „Zahlreiche Dünnschliffe mitteldevon. und obersilur. Formen, welche er untersuchte, erwiesen sich durchweg als Durchwachsungen von *Aulopora* bez. (noch häufiger *Syringopora*) und *Stromatopora.*"

der Regel selbst bei sehr gut erhaltenen Exemplaren keine Andeutung davon sich findet, während alle Syringoporen sie zu besitzen scheinen. Auf den Umstand, dass an manchen Stellen *Caunopora* und *Diapora* häufig sind, während *Syringopora* fehlt, ist bereits hingewiesen worden. Wenn man die Tuben für Syringoporenzellen ansieht, so muss man immerhin zugeben, dass letztere sehr weitgehende Veränderungen erlitten haben und dass die Art, welche die Tuben bildete, bis jetzt noch nicht bekannt ist. Es sind dieses jedenfalls sehr gewichtige Gründe, welche gegen die Ansicht sprechen, dass die Caunopora-Tuben auf die Gattung *Syringopora* zurückzuführen seien.

Bei den dünnen, plattenartigen Caunopora- und Diapora-Arten haben die in dem Skelet eingeschlossenen Tuben einige Aehnlichkeit mit *Aulopora* während diese Aehnlichkeit bei den mehr massigen Stöcken ganz fehlt. Was eben über die Grössenverhältnisse der Tubendurchmesser zu denen von *Syringopora* gesagt wurde, gilt ebenso für *Aulopora*. Die horizontalen Verbindungsröhren der Tuben und Syringoporen fehlen bei *Aulopora* ganz. Die Kelche sind bei *Aulopora* stets schräg geneigt, während die Tuben bei *Caunopora* und *Diapora* ganz senkrecht stehen. Wir müssten also für *Aulopora* eine ganz andere Art des Wachsthums annehmen, als wir sie bei den isolirten Auloporenstöcken sehen. F. Römer nahm an, dass die Tuben einer *Caunopora* vielleicht mehreren übereinander liegenden Auloporenstöcken angehörten. Nicholson bestreitet dieses jedoch (Tuben von 2 Zoll Länge s. p. 129). In jedem Falle erscheint die Annahme, dass die Tuben zu *Aulopora* gehören, noch viel unwahrscheinlicher als diejenige, dass sie *Syringopora* zuzuschreiben seien. Bei einem Exemplare von *Diapora* aus Devonshire glichen die Tuben weder *Syringopora* noch *Aulopora*, sondern hatten mehr Aehnlichkeit mit der Gattung *Romingeria* Nich.

III. *Caunopora* und *Diapora* als „Zustände“ (states) von *Stromatopora* und *Stromatoporella*.

Gegenüber den in den vorhergehenden Abschnitten behandelten Theorien erscheint nur noch die einer Betrachtung werth, welche annimmt, dass *Caunopora* und *Diapora* bestimmte Zustände gewisser Stromatopora- und Stromatoporella-Arten bezeichnen. Lässt die Erscheinung, dass die sog. Caunopora-Tuben nur in gewissen Arten ganz bestimmter Gattungen auftreten, von vorn herein vermuthen, dass sie zu den Arten gehören, in denen sie gefunden werden, so deutet andererseits die Thatsache, dass sie nicht in allen Individuen derselben Art sich finden, darauf hin, dass sie nur Gebilde darstellen, die vorhanden sein und fehlen können. Sie könnten also z. B. die Geschlechtspolypen enthalten haben. Die Aehnlichkeit derselben mit den Tuben von *Idiostroma*, *Stachyodes* und *Amphipora*,

welche unzweifelhaft zu den gen. Gattungen gehören, ist sehr auffallend, während bei letzteren das Verschwinden der eigenen Wandungen nach dem Inneren des Stockes und die Communikation der Tuben mit den Interlaminarräumen sehr wichtige Unterschiede ausmachen.

Prof. Ph. Bertkau referirte zunächst über Fabre's „Étude sur la répartition des sexes chez les Hyménoptères", aus denen hervorgeht, dass das Eierlegende Weibchen auch der solitären Bienen es in seiner Macht hat, ein männliches oder ein weibliches Ei zu legen. Wodurch nun die Biene das Geschlecht des Eies den Umständen entsprechend bestimmt, das liess Fabre unerörtert; v. Siebold's Theorie der Parthenogenesis flösst ihm tiefes Misstrauen ein; der Vortragende zeigte aber, dass dieses Misstrauen ungerechtfertigt ist und dass die genannte Theorie die von Fabre mitgetheilten, sehr interessanten Erscheinungen in ganz einfacher Weise erklärt.

Zum Schluss theilte derselbe mit, dass es ihm an Osmiumsäure-Zupfpräparaten gelungen sei, die Endigungsweise der Nerven an den mit Tapetum versehenen Augen der Lycosiden direkt zu beobachten. Wie früher erwähnt, ist das Tapetum dieser Augen gitterförmig, und auf die Breite eines Tapetumstreifens kommen 2 Nervenfasern, die sich unmittelbar unter dem Tapetumstreifen plötzlich verschmälern, dann als dünner Faden durch den Zwischenraum zweier Streifen und der auf diesen aufgereihten Stäbchen hindurchtreten und dann jenseits der Stäbchen (zwischen diesen und dem „Glaskörper") in charakteristischer Weise sich mit der Stäbchenzelle verbinden.

Circular[1]).

Bei Entgegennahme des Jahresberichtes über die allgemeinen und die Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in der unter dem Vorsitze des Herrn Geh. Rathes Prof. Dr. Binz am 4. Januar abgehaltenen allgemeinen Sitzung ist von den anwesenden Mitgliedern beider Sektionen der Gesellschaft dem Bedauern Ausdruck gegeben worden, dass sowohl in den allgemeinen als auch in den naturwissenschaftlichen Sitzungen die Vertreter mancher wichtigen Fachwissenschaft ganz fehlen oder doch nur sehr selten an den Sitzungen sich betheiligen.

Ganz besonders bleiben die Mitglieder der medicinischen Sektion den allgemeinen Sitzungen jetzt fast ganz fern, obschon doch unzweifelhaft auch auf ihrem Gebiete Forschungsresultate von allgemeinem Interesse mitzutheilen und zu erörtern wären, wie dieses in früheren Jahren auch immer geschah, im vorigen Jahre aber z. B. nur zweimal von einem Mitgliede.

Hierdurch wird eine gewisse Einseitigkeit der Sitzungen bedingt, welche z. B. in dem Vorwiegen mineralogisch-geologischer Vorträge sich äussert. Andererseits ist nicht zu bestreiten, dass ohne das dankenswerthe, warme Interesse der Vertreter der mineralogisch-geologischen Disciplinen die meisten Sitzungen ohne genügendes Vortragsmaterial bleiben würden.

Einer Mitwirkung der Vertreter aller anderen Fächer bedarf es also zunächst, um dieser Einseitigkeit entgegenzuwirken, soll die Existenz der Gesellschaft nicht ernstlich gefährdet werden.

Von der Ueberzeugung ausgehend, dass es wohl nur einer erneuten Anregung des Interesses aller Mitglieder der Gesellschaft bedarf, um diesem Uebelstande abzuhelfen, haben die in jener Sitzung Anwesenden den Unterzeichneten beauftragt, durch Circular an alle Mitglieder den lebhaften Wunsch zur Kenntniss derselben zu bringen: es möge besonders in den allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft die Universitas der naturwissenschaftlich-medicinischen Fächer wieder mehr herbeigeführt und die Theilnahme seitens der Vertreter **aller** Fächer wieder eine regere und regelmässigere werden.

Da es im Interesse aller Mitglieder liegt, über neue Forschungen und Fortschritte auch auf den fremden Gebieten fortdauernd einigermassen unterrichtet zu werden, so sollte noch ganz besonders auch als erwünscht hervorgehoben werden, dass nicht nur in erster Linie

1) Vgl. oben S. 5, Allg. Sitzung am 4. Januar.

die Resultate eigener Forschungen zur Mittheilung kommen, sondern in zweiter Linie auch wichtige Arbeiten anderer Forscher angezeigt und referirt werden möchten. Dieses ist übrigens ebenfalls auch bisher immer in den Sitzungen üblich gewesen. Dem Wunsche, dass dieses auch auf dem Gbiete physikalischer, chemischer, zoologischer, botanischer, technischer, und agronomischer Forschung etwas mehr geschehen möge, wie bisher, wurde ebenfalls lebhaft Ausdruck gegeben.

Für beide Arten von Mittheilungen bedürfen unsere Sitzungsberichte einer besonderen Empfehlung nicht. Dieselben erfreuen sich in der gesammten wissenschaftlichen Welt einer überaus ehrenvollen Anerkennung und sind in beiden Provinzen durch ihre Verbindung mit den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins von hervorragender Bedeutung. Die Schnelligkeit, mit welcher Originalmittheilungen zum Drucke und zur Publication kommen, wird kaum von einer anderen Zeitschrift übertroffen. Im Jahre 1885 war es möglich, stets schon nach 2 Monaten die Sitzungsberichte der vorhergehenden 3 Monate gedruckt auszugeben, obschon es sich hierbei zum Theil um etwa 10 Druckbogen handelte. Für die pünktlich eingelieferten Manuscripte steht aber einem noch schnelleren Drucke nichts im Wege, so dass der Vortragende schon nach wenigen Tagen im Besitze seines gedruckten Vortrages sein kann.

Indem der Unterzeichnete sich des ihm gewordenen Auftrages hierdurch entledigt hat, kann er seinerseits nur den Wunsch hinzufügen, es möge die gerne von ihm übernommene Anregung nun auch zu weiterem Blühen und Gedeihen der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde sich fruchtbar erweisen.

Der zeitige Director der naturwissensch. Sektion:
v. Lasaulx.

Allgemeine Sitzung am 3. Mai 1886.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 15 Mitglieder, 2 Gäste.

Prof. vom Rath berichtete über einen Besuch der Insel Ponza. — Die pontinischen Eilande, deren grösstes Ponza ist, können als eine westliche Fortsetzung des phlegräischen Gebietes und der campanischen Inseln betrachtet werden. Von Ischia über Sto. Stefano, Ventotene, die Klippe La Botte, Ponza und Palmarola scheint eine Eruptionslinie zu streichen, auf welcher die gen. vulkanischen Inseln sich aufbauten. Vor dem weitgeschwungenen Golf von Gaeta gereiht, bilden die pontinischen Inseln, wenngleich in bedeutender Entfernung vom Festlande und von einander, dennoch eine gewisse Bereicherung dieser Küstenstrecke. Ponza, 30 km südlich vom Cap Circello, 95 km westlich vom Cap Miseno, besitzt eine Bogenform, die concave Seite gegen SO. gewandt. Die Sehne dieses Bogens misst 6,8 km oder unter Hinzurechnung der kleinen Insel Gavi an der Nordostspitze 7,4 km. Die Breite, welche im Allgemeinen von NO. gegen S. zunimmt, beträgt im Maximum 1,8 km, sinkt aber auf 400, ja auf 180 m herab. Ein Isthmus von 400 m scheidet nämlich den südlichen Theil Ponza's, welcher den höchsten Gipfel, Monte della Guardia, nach Dölter's[1]) Messung 280 m h., trägt, vom Hauptkörper des Eilandes, der in seiner Mitte sich bis auf 180 m verschmälert. Gleich der Breite, so ist auch die mittlere Höhe im S. bedeutender als im Norden. Den Monte Treventi, nahe der Inselmitte, maass der gen. verdienstvolle Forscher 154 m, Campo Inglese (wo der Weg vom Städchen Ponza nach dem nördlichen Inseltheil seinen höchsten Punkt erreicht) 187 m, endlich das plateauähnliche Nordende der Insel 88 m. Die Oberfläche des Eilandes stellt sich vorherrschend als ein Gewirre von Hügeln dar, welche Thalmulden und Schluchten einschliessen. Der südliche, kopfähnlich abgegliederte Theil bildet im Monte della Guardia eine dominirende geschlossene Wölbung, welche sanfter gegen N., überaus steil gegen S. abfällt.

Recht merkwürdig erscheinen Form und Bau der Insel dem von O. Nahenden, um so mehr, da auch die Farben der Felsen leb-

1) Dr. Cornelio Dölter, Die Vulcangruppe der Pontinischen Inseln, nebst geolog. Karten und Ansichten. Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 36. Bd. II. Abth. 1875.

haft und mannichfach sind. Fast ringsum erhebt sich das Ufer in jähen Felsen, nur an wenigen Punkten eine Landung ermöglichend. Nur die Bucht von Ponza, auf der östlichen Seite jener halsähnlichen Einschnürung, bietet mehrere kleine Thalschluchten dar, welche zwischen felsigen Vorgebirgen münden. Zwei verschiedene Gesteinsbildungen stellen sich nahe der Hafeneinfahrt vorzugsweise dem Auge dar: senkrechte lichtgraue Wände, bestehend aus trachytischem Tuff bezw. Conglomerat, und röthlichbraune Felsen (Rhyolith), welche, wie man schon aus weiter Ferne erkennt, gangähnliche Durchbrüche bilden, gegen das Meer oft in wilden zersplitterten Formen endend. Je nach der Richtung der vielfach gebuchteten Küste scheinen diese röthlichbraunen Massen entweder als schmale Mauern emporzuziehen, oder sie bilden, wenn die Küste annähernd parallel dem Gangstreichen, ansehnlichere Strecken des Uferabsturzes. Der Anblick dieser Felsenküste lehrt auf das Ueberzeugendste, dass ihre Form wesentlich durch Angriff und Ansturm der Meereswogen bedingt wurde. Die festen rhyolithischen Felsen bilden vorspringende kleine Landzungen, vorgelagerte Inseln von Thurmgestalt, sog. Faraglioni, ,während die lichtgrauen Tuff- und Conglomeratmassen vorzugsweise die halbkreisförmigen Buchten begrenzen. Die lothrechten Wände, bis 80 m hoch, in denen diese letzteren Bildungen abbrechen, wiederholen sich auch bei dem Bimsteintuff des phlegräischen Gebietes, z. B. am Cap Miseno, am Posilip u. s. w. Diese bezeichnende mauerähnliche Küstengestaltung, welche auffallend absticht gegen das hügelige Relief der Tuffgebiete, erklärt sich theils durch das Vorhandensein lothrechter Klüfte, theils aber durch das Fehlen einer dem ferneren Angriff der Wogen wehrenden Trümmerhalde, wie sie sich überall dort bildet, wo das Ufer aus festem Gestein besteht. Die Zerstörungsprodukte des Tuffs werden sogleich als schwebende Theile durch die Wogen fortgeführt. Die rothbraunen, gleich kolossalen Mauern vom Meere emporsteigenden Gangmassen besitzen meist eine deutliche Absonderung in horizontalen Prismen, die gewöhnliche Zerklüftung vulkanischer Gänge.

In der Regel bestehen die Ponza-Gänge aus mehreren parallel emporstrebenden, horizontal gegliederten Bändern. Ausser dem Lichtgrau des Tuffs und dem Röthlichbraun der Gangdurchbrüche bieten Ponza's Felsenküsten noch zweierlei Farben dar: schwärzlichgrün, meist auf schmale seitliche Zonen der Gänge beschränkt, und lebhaft gelb, zuweilen fast schwefelgelb, eine Färbung, welche, sich an die grünen Zonen reihend, theils den peripherischen Partien der Gänge angehört, theils von diesen auf die angrenzenden Tuff- und Conglomeratmassen übergeht. Auch diese Färbungen, welche an die Gangflächen gebunden sind, erstrecken sich, namentlich das Gelb, über etwas breitere Partien der Küste, wenn deren Streichen angenähert dem Gange parallel. So bietet die buchtenreiche, bogen-

förmige Insel zunächst ein scheinbar verworrenes geologisches Bild dar, welches sich indes in seinen Grundzügen bald dem Beschauer enthüllt. Die grünen und ein Theil der gelben Farbenbänder sind Pechstein, eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths.

Das Schiff fährt nun zwischen den thurm- und burgähnlichen röthlichbraunen Felsen der Faraglioni della Madonna im S. und La Ravia im N. in die schöne Bucht von Ponza ein. Am südlichen Ufer der Bucht liegt das Städtchen gl. N. (auch il Paese gen.), eine einzige in drei Terrassen sich erhebende Häuserfront, gegen O. überragt durch den Soldatenthurm[1]). Das Bild, welches sich vom Hafen bietet, ist eigenthümlich und reizvoll. Die kleine tiefeinschneidende Bucht wird namentlich gegen N. von kühnen Felsgestalten begrenzt; unter ihnen ist besonders ein Inselfels erwähnenswerth, welcher auf das Täuschendste einer zum Schwur erhobenen Hand gleicht. Die kleinen Thalmulden, welche von der Bucht gegen W. und NW. emporziehen, bergen zahlreiche blendendweisse ländliche Wohnungen, die Ansiedlungen Giancoss, S. Antonio, Conte, S. Maria, welche der Bai und den baumlosen Gehängen ein freundliches Ansehen verleihen. Diese Wohnungen scheinen, aus der Ferne gesehen, wirkliche Häuser zu sein; in Wahrheit sind sie aber, gleich den Ansiedlungen von Forni im nördlichen Inseltheile, in den lebendigen Fels gehauen. Das Berggehänge (Rhyolith oder Tuff bezw. Conglomerat) wird lothrecht abgestuft, die Wand zu einer Hausfaçade sorgsam ausgearbeitet. Die inneren Wände sind so gut behauen, sorgsam geweisst, so wohnlich ausgestattet, dass man vergisst, in einer Höhle zu sein. Diese Wohnungen, in denen etwa die Hälfte der Bevölkerung haust, sind meist im Conglomerat, seltener im Rhyolith eingehauen. Viele Wohnungen stehen nur zur Hälfte im lebendigen Fels. Erst nachdem das Dach des kleinen Hauses in Form eines flachen Gewölbes hergestellt, wird die fast zum Dache reichende, das ganze Innere des Wohnraumes einnehmende Felsmasse weggehauen.

Unser erster Ausflug hatte die von W. einschneidende Bucht Chiaja di Luna zum Ziel, welche im Verein mit der Bucht von Ponza den Körper der Insel zu einem 400 m breiten Isthmus verengt. Der Weg führt über die von O. sanft ansteigende, gegen W. jäh abstürzende Landenge hin. Gegen S. erhebt sich der Monte della Guardia, gegen N. ein von kleinen Thalschluchten durchzogenes Hügelland. Herrschend ist trachytisches bezw. rhyolithisches Conglomerat mit vielen rundlichen Einschlüssen eines zersetzten

1) Die Bevölkerung der nur etwa 4—5 qkm grossen Insel betrug (Jan. 1886) 4130 Seelen (2335 männlichen, 1795 weiblichen Geschlechts), von diesen 3696 sesshafte und 434 „Domiciliati coatti" (Sträflinge).

pechsteinähnlichen Rhyoliths, welcher alle Uebergänge in Bimstein erkennen lässt. Ausser diesem Conglomerat treten auf graue Trachytblöcke, welche von den Gehängen des Monte Guardia stammen, sowie Rhyolith, welcher mehrere quer über den Isthmus von O.—W. streichende Gänge bildet. Das Guardia-Gestein, bereits durch Dölter als Sanidin-Plagioklas-Trachyt bestimmt, ist von ziemlich wechselndem Ansehen, bald im Bruche rauh, splittrig mit dichtgedrängten, bis 2 cm gr. Sanidinen, zahlreichen kleinen Klüften und Hohlräumen, bald von anscheinend dichtem, geschlossenem Gefüge und gleichsam phonolithähnlichem Aussehen mit kleineren (bis 1 cm) Sanidinen und Plagioklasen, welche von der Grundmasse innig und ohne Klüfte umschlossen werden (Punta della Lanterna). Beide Varietäten sind durch Uebergänge verbunden. Biotit, Augit, Magnetit sind in wechselnder Menge vorhanden. Dölter führt auch Hornblende an. Auf den verwitternden Gesteinsflächen ragen die Sanidine in ihren bezeichnenden Formen, einfachen und Zwillingskrystallen, hervor[1]). In geologischer Hinsicht dürfte als negatives Kennzeichen hervorzuheben sein, dass der Guardia-Trachyt im Contakt mit dem Tuff nicht von Pechstein begleitet, bezw. nicht als Pechstein erstarrt ist.

Zunächst liessen wir den antiken Stollen zur Seite, welcher die gegen W. jäh abfallende Felswand unterteuft, stiegen über einen Rhyolithgang empor und sehr steil hinab zum halbmondförmigen Strand der halbkreisförmig einschneidenden, 1 km im Durchmesser haltenden Bucht. Von höchstem Interesse ist der hier sich bietende Anblick. Unmittelbar hinter einer ganz schmalen, mit Geröllen bedeckten Strandebene steigt lothrecht die weisslichgraue Conglomeratwand empor. Mehrere bis ca. 20 m breite, den Tuff durchbrechende braune Rhyolithgänge sind von schwärzlichgrünem Pechstein beiderseits begrenzt. Wir wanderten gegen SW. bis zu einem Punkte, wo die bis ins Meer vortretenden Klippen eines in deutliche horizontale Säulen abgesonderten Rhyolithganges weiteres Fortschreiten verwehren. Es ist der südlichste der vier nach Dölter's verdienstvoller Karte den Isthmus durchquerenden mächtigen Gänge. Einige Inselklippen stellen sich als Fortsetzung der Gänge dar. Wieder gegen N. zurückgewandt, folgten wir dem Fuss des jähen Felsufers, vorbei an den prachtvollen Gangprofilen. Diese Gänge unterliegen manchen Unregelmässigkeiten, sie schwellen an, ziehen sich zusam-

---

1) U. d. M. stellt sich die Grundmasse fast als ein durchaus körniges Gemenge dar, indem die Mikrolithe (Sanidin und Plagioklas) nur durch eine äusserst geringe Menge von Glasbasis verbunden sind. Sie zeigen ausgezeichnete Strömungserscheinungen. In zwei Schliffen wurden Augit und Biotit, doch keine Hornblende beobachtet.

men, senden Nebenarme aus. Während der Pechstein im allgemeinen auf Ponza als Grenzgebilde der Rhyolithgänge erscheint, erblickt man hier doch auch schmale Gangtrümmer, welche ganz aus obsidianähnlichem Pechstein bestehen. Einer der Gänge von Chiaja di Luna ist anscheinend nur an seiner Südseite von der glasigen Gesteinsvarietät begleitet, wenigstens bildet letzteres an der Nordgrenze nur einige Trümmermassen. Offenbar hat hier eine Störung stattgefunden, wie man auch an dem verschiedenen Charakter des Conglomerats zu beiden Seiten des Ganges wahrnimmt. Ein jüngerer stratificirter Tuff scheint nämlich hier in Folge einer Verwerfung hinabgesunken zu sein. Einer der Gänge zeigt, lothrecht emporsteigend, eine auffallende horizontale Knickung. Ein Blick gegen NW., wo die Felsen von Capo bianco die schöne Bucht begrenzen, zeigt die Contaktwand eines der Gänge in grosser Deutlichkeit. Das dort von O. nach W. streichende Ufer besteht theilweise aus einer entblössten rothbraunen Gangfläche; partienweise haftet indes diesem rhyolithischen Ganggestein noch gelblicher Pechstein und gleichfarbiger Tuff, diesem der gewöhnliche weiche Tuff an. Die an den lothrechten Wänden haftenden Schollen des durchbrochenen Nebengesteins gewähren einen merkwürdigen Anblick. Der Strand bietet unter den Rollkieseln eine Menge verschiedener und verschiedenfarbiger Rhyolithvarietäten, dunkle derbe chalcedonähnliche Bildungen mit schneidigen Bruchkanten; röthlichbraune, gleichfalls quarzharte, in allen Klüften und Hohlräumen mit traubigen Quarzüberzügen bekleidete Gebilde, bald massig, bald schiefrig und streifig; Pechsteine, lauchgrün, schwärzlichgrün bis schwarz, nicht selten conglomeratisch, bald mit spärlichen, bald mit zahlreichen Einsprenglingen (Plagioklas, Sanidin, Biotit)[1]. Während diese Gesteine von zertrümmerten Gangmassen herrühren, stammen die bimsteinähnlichen Trachyt- und Rhyolithgerölle vorzugsweise aus dem Conglomerat und Tuff. Sie besitzen eine sehr vorherrschende Glasbasis, welche an zahlreichen Punkten zu kleinen fadenförmigen Partien sich entwickelt. Als Einsprenglinge finden sich Plagioklas, Sanidin, Biotit, Augit. In

---

1) U. d. M. zeigen diese Gesteine in isotroper Basis eine ausserordentliche Menge äusserst kleiner Mikrolithe, welche theils gleichmässig vertheilt, theils gradlinig oder in gekrümmten Linien geordnet sind. Staubähnlicher Magnetit scheint vorzugsweise die dunklen Varietäten zu erfüllen. Beginnende Entglasungen der Basis verrathen sich durch polarisirtes Licht; sie scheinen theils dem Sanidin, theils einem Plagioklas anzugehören. Mehrere Schliffe lassen auf eine Art von Trümmerbildung der Masse schliessen, indem nicht nur die Einsprenglinge zerbrochen, sondern auch die Basis mit ihren Entglasungsprodukten eine eigenthümlich gemengte Beschaffenheit erkennen lässt. Die Entglasungen begrenzen sich meist mit sehr verwaschenen Rändern. Dunkle, haarförmige, gerade oder gebogene Bildungen (Trichite) treten häufig auf.

den Poren der Rhyolithe bemerkt man kugelige Zusammenhäufungen äusserst kleiner Täfelchen, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit für Tridymit zu halten sind. Letzteres Mineral wurde bereits durch Dölter in den Rhyolithen von Ponza bestimmt.

Den Strand Chiaja di Luna verlassend, traten wir in den oben erwähnten (80—90 m langen) antiken Stollen ein, welcher durch säulenförmig abgesonderten Rhyolith, durch die ihn begleitende schwärzlichgrüne Pechsteinzone, sowie durch Trachyt-Conglomerat getrieben ist. Wo das Gestein brüchig, da bemerkt man zum Schutze des Werks altrömisches Gemäuer. Der Stollen erhält durch eine in schräger Richtung geführte Strecke etwas Licht. Nachdem wir wieder die Mitte des Isthmus erreicht, stiegen wir zum Monte della Guardia empor. Der felsige Weg führt meist zwischen Trockenmauern, zum Schutz der Rebenpflanzungen errichtet, hin. Nach Dölter ist „die grösste Masse des Monte-Guardia-Trachyts stromartig über die Trachytbreccie geflossen", eine Ansicht, zu welcher man namentlich durch die Beobachtung der Auflagerung des Trachyts auf rothgebranntem Conglomerat längs des jähen Südabsturzes geführt wird. Nahe dem plateauähnlichen Gipfel des Monte Guardia trifft man indes noch eine Partie fast horizontal geschichteten Trachyt-Conglomerats. Unter den am Gehänge des Monte Guardia gesammelten Trachytvarietäten befindet sich ein Nephelintrachyt. Da das Gestein als solches erst nach der Heimkehr erkannt wurde, so kann über Verbreitung und Art des Vorkommens dieser ungewöhnlichen Varietät leider vorläufig nichts ausgesagt werden. Der Trachyt in Rede ist ein feinkörniges, der Basis fast entbehrendes Aggregat von Plagioklas, Sanidin und sehr feinen Augitnädelchen. Darin liegen bis 2 mm gr. Sanidine und 1 mm gr. Nepheline (∞P, 0P). Während die ersteren in gewöhnlicher Weise dem Gesteine eingewachsen sind, verhalten sich die Nepheline ganz verschieden. Rundliche porenähnliche Hohlräume zogen zunächst meine Aufmerksamkeit auf dies ungewöhnliche Gestein. Sie gleichen kleinen Drusen; ihre Wandungen sind mit sehr kleinen Krystallgebilden, namentlich Augitnädelchen bekleidet. Alsbald stellte sich heraus, dass nur ein Theil dieser Höhlungen leer ist, andere noch einen Nephelinkrystall bergen. Die Nepheline, deren Oberfläche, wie die Drusenwandung, von sehr kleinen Augitnadeln starrt, lassen sich leicht aus den Höhlungen herausheben, welch' letztere dann genau das Ansehen jener kleinen krystallbedeckten Drusen zeigen.

Vom Guardia-Gipfel geniesst man eine lehrreiche Aussicht über das Eiland. Grade gegen N. liegt (3,2 km fern) Campo Inglese auf einem die Insel quer durchziehenden Höhenrücken. Etwas zur R. (NNO.) wird die Cala (Landestelle) d'Inferno sichtbar, einer der ausgezeichnetsten Punkte der Insel in Bezug auf die dort prachtvoll aufgeschlossenen Rhyolithgänge. Höher empor auf dem schma-



len hohen Isthmus, welcher den nördlichen Theil der Insel vom mittleren scheidet, erblickt man das Pfarrhaus von Forni. Der Leuchtthurm, welcher den höchsten Gipfel der Insel krönt, wird jetzt verlassen und mit grossen Kosten etwa 200 m tiefer ein neuer auf der äussersten Südspitze, einer fast isolirten Felsenklippe, erbaut. Der Scheitel des Monte Guardia trägt nämlich häufig eine Nebeldecke, welche die Wahrnehmung des Lichts verhindert. — Ueber den Piano Scotti, eine aus Trachyttuff bestehende Terrasse am NO.-Gehänge des Monte Guardia, wandten wir uns wieder zur Bucht von Ponza, zunächst nach der Punta dei Scotti, welche sich südlich des Paese unmittelbar über dem Meer ca. 60 m in jäher Wand erhebt. Hier beobachtet man auf das deutlichste die Ueberlagerung des ungeschichteten trachytischen Tuffs (welcher die Insel zum grössten Theil konstituirt) durch einen geschichteten, etwas sandigen Tuff, wohl eine sehr jugendliche Bildung, in welche die rhyolithischen Gänge, soweit meine Wahrnehmung reichte, nicht eindringen. Ueber dem geschichteten Tuff liegt ein Stratum mit grossen Trachytblöcken (zwischen ihnen ein solcher von 3 m Grösse), welche vom Monte Guardia herzurühren scheinen. Von diesem Punkte gegen NO. erstreckt sich die kleine Halbinsel, welche mit der Punta della Madonna endet. Dies kleine Tuffplateau wird durch zwei theilweise bereits durchbrochene und zertrümmerte braune Rhyolithgänge gegen die Wogen geschützt. Jene Gänge enden in der Felsinsel Scoglio rosso und den Faraglioni della Madonna.

Unser nächster Ausflug war nach dem mittleren und nördlichen Theile der Insel gerichtet. Die Bootfahrt nach der Cala d'Inferno bot treffliche Gelegenheit, die grossartige und in geologischer Hinsicht so merkwürdige Küstengestaltung zu sehen. Wir kreuzten die Bucht von Ponza, deren nördliche Begrenzung durch zwei mächtige Rhyolithgänge gebildet wird. Vorgelagerte Inselklippen beweisen auch hier die einstige grössere Ausdehnung der Insel, deren Rhyolithrippen als Vorgebirge und Inseln in's Meer ragen, während der leichter zerstörbare Tuff meist in Buchten zurücktritt. Der seltsamen, einer zum Schwur erhobenen Hand vergleichbaren Felsgestalt geschah bereits Erwähnung; wenig östlich steigt, ein Trumm desselben Ganges, eine röthlichbraune zerrissene Felsmasse empor, der Kastellfels La Ravia, mit den Resten einer Befestigung. Nördlich dieser umwogten Klippe tritt die Küste wieder in einer halbmondförmigen Bucht zurück, es ist die Spiaggia del Frontone. Das Felsenufer erhebt sich etwa 100 m hoch und bietet die ausgezeichnetsten Gangdurchbrüche; durch die weisse Tuffwand steigt vom Meer bis zur Firstlinie empor ein brauner Rhyolithgang beiderseits von einem Salband dunkelgrünen Pechsteins begleitet. Nur einige Meter weiter gegen N. stellt sich eine unregelmässige nach oben gewaltig anschwellende Pechsteinmasse dar. Nun tritt wieder

eine röthlichbraune spitze Klippe in's Meer, gekrönt mit den Trümmern des Forte del Frontone. Die steilen Küstenhöhen sind hier durch mühevollen Terrassenbau zum Theil der Kultur gewonnen. In Felswohnungen, welche mit ihren sorgsam gearbeiteten, sauber geweissten Stirnen gleich Villen erscheinen, leben 6 Familien an diesem einsamen Strand. Unmittelbar über dem Meeresspiegel erblickten wir hier die Spuren einer antiken Quellenleitung, welche von der Cala d'Inferno, wo die einzige dauernde Quelle der Insel aus einer Spalte im Trachyttuff rinnt, in die Küstenfelsen gehauen, bis Ponza führte. Die Brandung hat an vielen Stellen den Kanal zerstört oder blossgelegt.

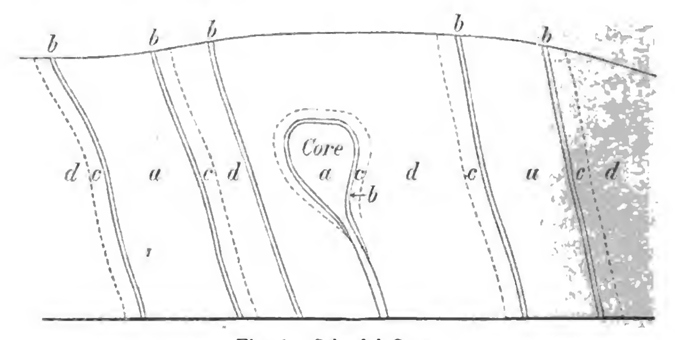


Fig. 1. Cala del Core.
a Rhyolith. b schwärzlichgrüner Pechstein. c gelbliche Zonen. d Trachyttuff.

Die Küste nimmt nun eine überaus grossartige Gestaltung an; es ist die Spiaggia del Core, nach einer herzförmigen röthlichbraunen Gangmasse inmitten des lichtgrauen Gesteins so genannt. Wie die Skizze Fig. 1 andeutet, steigen 2 mächtige rothbraune Rhyolithgänge hier durch den Tuff empor; beide von grünen und gelben Zonen begrenzt. Zwischen beiden zeigt sich die herzähnliche Eruptivmasse, nach welcher der Strand seinen Namen führt. Auch hier ragen die Trümmer der Gänge als thurmähnliche Klippen aus dem Meere empor. Die Gänge sind in mehrere parallele, festgeschlossene Mauern getheilt, welche durch eine horizontal säulenförmige Zerklüftung charakterisirt sind. Wenig weiter ist dem als eine vertikale Wand emporsteigenden Felsufer ein steilgeneigtes Gelände angelehnt. Um zu dieser kleinen Kulturfläche zu gelangen, haben die Inselbewohner, wie mitgetheilt wurde, einen Durchbruch im Tuff gegraben. Wir landeten nun an der Cala d'Inferno, einer kleinen Bucht von jähen Felswänden umschlossen. Zur R. (gegen NO.) wird ein ge-

waltiger rothbrauner Rhyolithgang (Filone dello Schiavone), zur L. (gegen SW.) zwei solcher Durchbrüche sichtbar, welche sämtlich sehr schön die regelmässige Einfassung von schwärzlichgrünen und lichtgelben Pechsteinzonen zeigen. Die Landestelle liegt am Fuss steiler lichter Tufffelsen. Auf einer Treppe, in anstehendem Gestein gehauen, stiegen wir empor, ohne doch zu ahnen, wie wir zum (hier sehr schmalen) Plateau der Inselmitte gelangen würden, da die unersteiglichen Tuff- und Conglomeratgehänge höher hinauf eine Treppenflucht nicht mehr erkennen liessen. Da führte unser Treppenpfad in einen grossen tunnelähnlichen Durchbruch hinein, welcher steil empor durch das lichte Gestein gegraben ist. Dasselbe stellt hier einen weissen Tuff dar mit zahlreichen gerundeten Einschlüssen eines lichtgrauen bimsteinähnlichen Trachyts, dessen glasige Masse an zahllosen Stellen sich in parallelfasrige Bimsteinpartien auflöst. Gemengtheile: Sanidin, Plagioklas, Biotit. Diesem Conglomerat folgt indess bald ein gleichartiger weisser Tuff. Nachdem wir etwa 70 m emporgestiegen, hatten wir die hohe Felsenkante erreicht und erfreuten uns eines lehrreichen und grossartigen Blicks auf die „Höllenbucht“ und ihre ausserordentliche, durch lebhafte und verschiedenartige Färbung ausgezeichnete Felsgestaltung. Die Einfassung der röthlichbraunen Gänge mit dunkelgrünen und gelben Pechsteinzonen tritt an diesen mächtigen, in horizontale Säulen gegliederten Gängen ganz überraschend hervor. Wenige Schritte brachten uns zum Pfarrhause, welches, zur Hälfte in den Fels gehauen, auf aussichtsreicher Höhe liegt. Die zerstreuten Bewohner des nördlich von Campo Inglese gelegenen, schmalen Inseltheils bilden die Gemeinde Forni (130 Familien). Alles Lob verdient die sorgsame Bebauung der steilen Gehänge. Man zählt bis zu 50 Kulturterrassen vom Meere bis zu den Gipfeln der Berge. So erhalten die Thalmulden ein amphitheatralisches Ansehen. Die stark sich mehrende Bevölkerung zwingt, den Anbau auf die steilsten und steinigsten Rücken auszudehnen.

Gegen NO. gewandt, wurde die Wanderung bis zur Inselspitze, dem Piano d'Incenso, fortgesetzt. Der Weg führt zunächst am nw. Gehänge — mit schönster Aussicht auf die reichgegliederte buchtenreiche Küste und die prachtvolle Felseninsel Palmarola — über Trachyttuff und -Conglomerat, auf eine ansehnliche Strecke durch geschichteten sandigen Tuff. Bevor der Pfad an der Cala Gaetano wieder an die hohe Uferklippe (Trachyttuff) der Ostküste tritt, bleibt zur R. ein anscheinend aus grossen Blöcken aufgethürmter Hügel; sie bestehen aus einem eigenthümlichen Pechsteinconglomerat: gerundete Stücke (1 mm bis 10 cm gr.) eines gelblichgrünen Pechsteins werden durch ein dunkelgrünes Cement von ähnlicher Beschaffenheit umschlossen. Die Uferklippe (C. Gaetano) stürzt ca. 50 m jäh zum Meere hinab. Unmittelbar gegen N. wölbt sich

nun die kleine Hochebene Incenso empor, die n. bezw. nö. Spitze der Insel bildend. Das Gestein, welches diesen nördlichsten Inseltheil, sowie nach Dölter das kleine vorliegende Eiland Gavi konstituirt, ist in seinem Ansehen wesentlich verschieden von allen andern Felsarten der Insel. Es ist ein kleinzellig-poröses, offenbar metamorphosirtes, fast rein quarziges Gestein. Indem ich Dölter's Ansicht theile, dass dasselbe durch spätere vulkanische Einwirkung, etwa kieselsäurehaltige Quellen, umgeändert und verkieselt wurde, empfing ich nach einer Durchwanderung dieses Distrikts doch nicht den Eindruck, dass ein Tuff vorliege; vielmehr ein eigenthümliches in Bänken abgesondertes, rauhes, zerfressenes, verkieseltes Rhyolithgestein. Auf der sanftwelligen Scheitelfläche des Incenso wurden zeitweise Bianchetto-Gräbereien betrieben, welche indess zur Zeit unseres Besuchs eingestellt waren. Der Bianchetto ist wie Rammelsberg (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XI, S. 446, 1859) erwiesen, amorphe Kieselsäure, von Wasser, freier Schwefelsäure und geringen Mengen schwefelsaurer Salze durchdrungen. Von Incenso über die bogenförmig gekrümmte Insel nach Ponza zurückkehrend, wurde unsere Aufmerksamkeit namentlich durch den mittleren Theil des Weges erregt, der sich von der Kirche Forni theils über, theils zur Seite eines mächtigen lichtröthlichbraunen bis violetten Rhyolithganges zum Campo Inglese sanft emporzieht. Das Gestein ist in etwa 1 m lange, ca. 10 cm dicke, horizontale oder wenig geneigte Prismen abgesondert, welche auf einer Strecke von etwa 1 km den Pfad begleiten. In einer scheinbar dichten Grundmasse liegen zierliche, theils sechsseitige, theils linear verlängerte Biotitblättchen und kleine (bis 2 mm) Sanidine neben spärlichen Plagioklasen[1]. Bei Campo Inglese wendet sich der Weg gegen S., man überschreitet den Rhyolithgang, dessen Pechsteinzone hier sehr deutlich am südl. Salband aufgeschlossen ist. Zunächst an den Rhyolith grenzt dunkelgrüner (3 m), dann gelber Pechstein (in kopfgrossen Kugeln sich lösend), dessen Färbung sich auch dem angrenzenden Conglomerat und Tuff mittheilt. Der Gang, welcher vom „englischen Lager“ in der Richtung auf Forni und die Cala d'Inferno sich erstreckt, dürfte seine Fortsetzung finden in dem mächtigen Gang des Monte Schiavone, welcher erst an der Cala Gaetano endet. Die Gegend von Campo Inglese, die Inselmitte, ist nach Dölter's Karte ausgezeichnet wegen vielfacher Durchkreuzungen mächtiger Rhyolithgänge: zwei angenähert O.—W. streichende Züge kreuzen

1) U. d. M. stellt das Gestein sich wesentlich als eine Art von Breccie dar. Die scheinbare Grundmasse besteht zum grossen Theil aus Trümmern der oben gen. Gemengtheile, umgeben von einer sehr unreinen, mit Magnetitstaub und feinsten Mikrolithen erfüllten Basis.

sich mit zwei andern, welche NNW.—SSO. von Küste zu Küste sich erstrecken. Wie die Beschreibung des gen. Forschers andeutet, sind übrigens die Gangzüge hier sehr schwierig zu enthüllen, sie bieten „ein nicht leicht zu erklärendes Bild". Ob diese von dem verdienstvollen Autor hervorgehobene Unsicherheit sich auch auf die mehr weniger regelmässige radiale Anordnung der Gänge um zwei Eruptionscentra, die Bucht von Ponza und die Cala d'Inferno, bezieht, muss wohl dahingestellt bleiben.

Gegen S. hinabsteigend vom „englischen Lager", durchwandert man wieder Trachyttuff und -Conglomerat, welche hier ein sehr unregelmässiges Hügelland bilden. An der Bucca dei Treventi blickt man durch mehrere Thäler beiderseits zum Meer hinab. Hier durchquert man wieder einen deutlichen, von Pechstein begleiteten Gang, welcher in Folge seiner festeren Beschaffenheit sich im Relief dieses Inseltheils durch einen Höhenrücken unverkennbar ausprägt. Der Weg senkt sich nun in das Thal von Conte gegen die Bucht von Ponza hinab. Der eigenthümliche Terrassenbau (zur Kultur von Weizen, Erbsen, Linsen, Bohnen, Reben)[1]) verleiht den steilen Thalmulden ein eigenthümliches Ansehen. Der herrschende Vegetationscharakter der Insel wird durch zwei exotische Pflanzenformen bedingt, die Agave americana („Sambreviva", Sempreviva gen.) und Opuntia Ficus indica, welche in unbeschreiblicher Ueppigkeit wuchern. An den nw. Gehängen der Bucht von Ponza befinden sich nicht nur zahlreiche moderne Felswohnungen, oft mit gemauerten Vorbauen versehen, sondern auch merkwürdige antike Grotten, theils wohlerhalten, theils halb oder ganz verschüttet. Von einer modernen Aushöhlung im lebendigen Fels wurden wir in die altrömische „Grotta sopra il Grottone" geführt, eine 30 m lange und ebenso breite Excavation, deren Decke von 21 Pilastern getragen wird. Zahlreiche andere Spuren alter Bauten und unterirdischer Werke beweisen, dass die Insel (als Verbannungsort) im Alterthum nicht ohne Bedeutung war. Zu den durch Verbannte ausgeführten Werken sind auch wohl die drei Tunnel zu rechnen, welche, den Verkehr des Hauptorts mit dem westlichen und nordwestlichen Gestade des Golfs, bezw. mit den Vororten St. Antonio, Giancoss, Sta. Maria, Conte und Vitiello vermittelnd, erst 1850 in Folge der Bemühungen des Commendatore d'Ambrosio wieder geöffnet und von tausendjährigem Schutt gereinigt wurden. Diese Stollen, wo nöthig mit Lichtschachten versehen, durchbrechen die gegen die Bucht vortretenden Enden der den Isthmus durchquerenden Rhyolithgänge

1) Auch etwas Flachs wird gebaut, doch nur zum Binden der Reben benutzt. Das Getreide wird in Ponza allgemein mittelst Handmühlen, aus poröser Lava gefertigt, nach antiker Weise gemahlen.

und bieten treffliche Gelegenheit, die Verbindung des röthlichbraunen oder lichtbraunen Rhyoliths mit den grünen und gelben Pechstein-Varietäten zu beobachten. Die Ueberzeugung, dass der Pechstein eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths, nicht aber eingeschmolzenes Conglomerat ist, dürfte hier sich unabweisbar dem Beschauer aufdrängen. Die Breite der Pechsteinzonen ist eine sehr wechselnde; im Mittel dürfte sie etwa $^1/_2$ bis 1 m betragen, doch schwindet sie zuweilen auf $^1/_{10}$ m und dehnt sich auf 3—4 m aus. Sehr gewöhnlich geht der Pechstein in ein Conglomerat über, welches alle Kennzeichen eines Reibungsgebildes trägt. Eine scharfe Grenze zwischen diesem und dem die Hauptmasse Ponza's konstituirenden Conglomerat und Tuff ist zuweilen um so schwerer anzugeben, da die lichtgelbe Farbe, wie bereits angedeutet, nicht selten vom Gang auf das Nebengestein übergeht. Wie man sich eine Umschmelzung der Trachytbreccie zu Pechstein durch den Contakt von Rhyolith vorstellen solle, ist mir ebensowenig klar, als mir eine ähnliche Erscheinung von einem andern Orte bekannt ist.

Ein dritter Ausflug führte uns aus der Bucht von Ponza, im Boot der Felsküste folgend, bis zur südlichsten Spitze der Insel, Punta della Guardia, auf welcher man mit dem Bau des neuen Faro beschäftigt war. Wie bereits angedeutet, bilden die beiden südlichen Rhyolithgänge des Isthmus bezw. deren Trümmer in ihrem östlichen Fortstreichen das Gerüste oder die Schutzmauern der kleinen Halbinsel von Ponza. Diese Gänge sind mit ihren Pechsteinsäumen durch das brandende Meer trefflich aufgeschlossen. Natürliche und künstliche Grotten öffnen sich in grosser Zahl in der Brandungslinie des Meeres; so eine Reihe von angeblich bis 40 m tiefen Höhlen am Monte di S. Maria, am N.-Ufer der Bucht. Die Grotta di Pilato ist eine trefflich ausgehauene Badegrotte am nördlichen Gestade der kleinen Halbinsel. Zwischen Scoglio rosso und der Hauptinsel hindurchfahrend, näherten wir uns den Faraglioni della Madonna. In der kleinen Bucht nördlich von diesem zersplitterten Gangtrumm sind ausgezeichnete plattenförmige bis dünnschiefrige Abänderungen eines grünlichgrauen Rhyoliths aufgeschlossen.

An der Südküste des Vorgebirges hinfahrend, erblickt man als bezeichnenden Zug der zerrissenen und zersplitterten Felsenküste die Gliederung in horizontale oder wenig geneigte (bis 5 m lange) Säulen, welche der entblössten Gangfläche das Ansehen eines polygonalen Mauerwerks verleihen. Wo die Küste ihre westliche in eine südwestliche Richtung ändert, erscheint eine unregelmässige, wellenförmig gekrümmte Gangmasse; eine Apophyse derselben scheint aus grünem Pechstein zu bestehen. Am steilen Gehänge des Monte Guardia hin erreichten wir die ausgezeichnete Inselklippe Calzone del Muto (nach einem zweilappigen Flecken an der Felsenküste der Hauptinsel so gen.). Die hohe Klippe, welche aus dem Sanidin-

Plagioklas-Trachyt des Monte Guardia besteht, ist in ausgezeichnete mächtige Säulen abgesondert. Die Enden der gekrümmten Säulen lösen sich in Kugeln auf. Das steile Gehänge der Hauptinsel besteht hier zu unterst aus ungeschichtetem, darüber aus geschichtetem Tuff. Etwas weiter hin zieht sich eine wilde Blockhalde, die Scarrupata, vom Monte Guardia hinab, welcher gegen S. in unersteiglichen Felswänden sich erhebt. Die Trachytmasse ruht hier überall auf Tuff, dessen oberes Stratum, im Contakte mit dem Trachyt, ziegelroth gefärbt ist. In der zerreiblichen rothen Masse liegen zahlreiche zierliche Augite und gerundete Sanidin-, bezw. Plagioklaskörnchen. Wir landeten an der Wurzel der kleinen Felshalbinsel (Punta della Guardia), auf deren südlicher Spitze der neue Leuchtthurm steht. Die kleine Halbinsel stellt eine in mehreren mächtigen Felszacken kulminirende trachytische Gangmasse dar, deren Gestein, eine Varietät des Guardia-Trachyts, in bläulichgrauer Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Augit, Magnetit enthält. Die zur Verbindung des neuen Leuchtthurmes angelegte Strasse durchsetzt den ersten Faraglione in einem Tunnel und zieht sich dann zum Gipfel der felsenstarrenden Klippe empor. Die betreffenden Arbeiten haben die steil niedersetzende Grenze des Trachyts gegen den lichten Trachyttuff, sowie das zwischen beiden Bildungen liegende Reibungsconglomerat trefflich blosgelegt. — Aus dem Werke von Tricoli, Monografia del Gruppo Ponziano, gestattet sich der Vortragende schliesslich die Mittheilung zu entnehmen, dass auf Ponza an den Tagen 11. Januar 1781, 24. Juli 1793, 22. Juni 1824 Erdbeben gefühlt wurden. Die neueren, für Ischia so verhängnissvollen Erderschütterungen pflanzten sich bekanntlich nicht nach Ponza fort. — Zum Schlusse seiner Mittheilung konnte der Vortragende nicht umhin, die Theilnahme der Gesellschaft anzurufen für die auf Ponza so grausam verfolgten und gemarterten Zugvögel. Nicht sowohl die rücksichtslose Vernichtung der lieblichen kleinen Segler der Lüfte, welche nach langem Fluge über das Meer zur Rast auf dem Eiland sich niederlassen, wo hunderttausende von Archetti (Sprenkel) zu grausamem Fange aufgestellt sind, soll hier gerügt werden, sondern vor allem das ruchlose Spiel, welches ganz allgemein mit den armen, zu Tode verletzten, flügelgebrochenen Vöglein getrieben wird. An Schnüren befestigt, erheitert ihr Todesflattern Jung und Alt, ein schändlicher Brauch, der aus früheren Jahrhunderten bis zur Gegenwart auf jener Insel sich erhalten hat bei einer Bevölkerung, der Niemand Liebe und Ehrfucht vor den „frommen und ehrbaren Vögeln“ (Luther) an's Herz legt.

Prof. vom Rath legte dann mehrere durch Hrn. Wm. Earl Hidden anvertraute ausgezeichnete Mineralien aus Alexander County, Nord-Carolina, vor.

Monazit, drei (10 bezw. 15 mm gr.) Krystalle; die Fund-

stätte dieser bewundernswerth schönen Gebilde liegt 8 engl. Ml. östlich von der „Emerald and Hiddenite-Mine". Wie die Ausbildung, in Uebereinstimmung mit Hidden's Angabe (15. März 1886), beweist, waren diese glänzenden, kastanienbraunen Monazite ursprünglich mit theilweise freier Ausbildung in Quarz eingewachsen. Die Auffindung des grössten Exemplars schildert Hr. H. wie folgt: „Um Material zu einer Analyse des Hrn. Dr. Penfield zu gewinnen, zerbrach ich einen Quarzkrystall, welcher an seiner Oberfläche eine verstümmelte Partie von Monazit erkennen liess. Vergegenwärtigen Sie sich meine Ueberraschung, als in Folge eines schwachen Drucks des Schraubstocks der umhüllende Quarz sich ablöste und dem erstaunten Blick ein wunderschöner glänzender, unversehrter Monazit sich enthüllte." Die beiden andern Krystalle wurden unter Anleitung Hidden's durch ein den hydraulischen Goldwäschen ähnliches Verfahren aufgefunden. Die an Glimmer und thonig zersetzten Massen reiche Ausfüllung der Drusen wird nämlich durch einen Wasserstrahl fortgeschwemmt. Auf diese Weise wurden durch den genannten Forscher die ersten Monazite Nord-Carolina's (unfern Milholland's Mühle) entdeckt, — dieselben, welche durch Edward Dana vortrefflich beschrieben wurden (Am. Journ. Sc. Vol. XXIV, Oct. 1882). Die vorliegenden neuen Krystalle zeichnen sich vor den durch Dana untersuchten nicht nur durch ansehnlichere Grösse aus, sondern auch durch eine verschiedene Ausbildung. Während die topas-gelben Milholland-Monazite, selten über 1 mm gross, gleich den Krystallen aus den Goldseifen am Flusse Sanarka (s. v. Kokscharow IV, 16), einfache Individuen darstellend, die Hemipyramide v (= P) prismatiseh ausgedehnt zeigen, sind die Krystalle in Rede Zwillinge nach dem Orthopinakoid, theils mit vollkommener, theils mit weniger vollendeter Durchwachsung. Die folgende Tabelle gewährt eine Uebersicht sämmtlicher Monazit-Formen der wichtigeren Fundstätten. Das Zeichen —— deutet an, dass die Fläche an Krystallen des betreffenden Vorkommens beobachtet wurde.

	Alex. Co. unf.Em.and Hidd.-Mine.	Alex. Co. Milh.Mill.[1])	Ilmengeb. u. an der Sanarka[2]).	Tavetsch u. Dauphiné[3]) (Turnerit).	Laach[4]).
v = P ($\bar{1}11$)	——	——	——	——(r)	——
d = $^1/_2$P ($\bar{1}12$)			——		
i = 2P2 ($\bar{2}11$)	——	——	——Sa	——(t)	

1) Edw. S. Dana a. a. O.

2) v. Kokscharow a. a. O. „Sa" bezeichnet, dass die Flächen nur an den Krystallen aus den Goldseifen des Sanarka-Flusses beobachtet wurden.

3) Siehe Poggendorff's Ann. Bd. 119, S. 247. Die in Klammern stehenden Buchstaben sind die damals von mir als Flächenzeichen angewandten. Ueber Turnerit s. auch Verh. d. naturh. Vereins 34, 168, sowie Seligmann's Miner. Notizen Nr. 9 in Zeitschr. f. Kryst. VI, 231.

4) Siehe Poggendorff's Ann. Ergänzungsb. V, S. 413.

	Alex. Co. unf. Em. and Hidd.-Mine.	Alex. Co. Milh. Mill.	Ilmengeb. u. an der Sanarka.	Tavetsch u. Dauphiné (Turnerit).	Laach.
z = 3 P 3 $(\bar{3}11)$	—	—	— Sa	— (s)	
t = P 2 $(\bar{2}12)$	—		— Sa		
o = 2 P 2 $(\bar{1}21)$			— Sa	— (w)	
r = − P (111)	—	—		— (z)	
ω = − 2 P 2 (121)	—	—			
x = P ∞ $(\bar{1}01)$	—		—	— (x)	—
w = − P ∞ (101)	—	—	—	— (u)	—
e = P ∞ (011)	—	—	—	— (m)	—
u = 2 P ∞ (021)	—		—	— (l)	
g = $^1/_2$ P ∞ (012)	—			— (i)	
M = ∞ P (110)	—	—	—	— (e)	—
l = ∞ P 2 (210)	—		— Sa	— (v)	
∞ P 3 (310)				— (n)	
∞ P 2 (120)				— (o)	
a = ∞ P ∞ (100)	—	—	—	— (c)	—
b = ∞ P ∞ (010)	—		—	— (b)	—
c = 0 P (001)	—		— Sa		

Man erkennt sogleich, dass die Krystalle des neuen Fundorts trotz ihres Flächenreichthums keine neuen Flächen darbieten.

Die Figur 2 wird die Ausbildungsweise der Krystalle zeigen. Mehr noch als bei den früher geschilderten Zwillingen (Verh. nat. Ver. 34. Taf. I. Figg. 7 u. 8) tritt an den vorliegenden Krystallen eine Verkürzung in der Richtung der Vertikalaxe hervor, in Folge deren die Prismenflächen nur sehr untergeordnet entwickelt sind. Obgleich die Flächen sehr glänzend, so ist die Mehrzahl derselben, und zwar grade die ausgedehnten, wegen Wölbung und Knickung zu genauen Messungen nicht geeignet. Diese Störungen stehen hier in augenscheinlicher Beziehung zur Durchwachsung der Individuen, indem dort, wo die Kante des einen Individuums aus der Fläche des andern hervortritt, Störungen bewirkt werden, eine sowohl bei gesetzmässigen, als auch bei regellosen Verwachsungen häufige Erscheinung. Einige Winkel konnten indes ziemlich genau gemessen werden

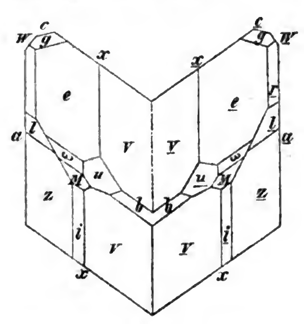


Fig. 2.

e : c = 138° 7′. b : M = 133° 8′. e : $\underline{e}$ = 160° 4′.

Diesen Messungen entsprechen folgende Axenelemente[1]):

$$a:b:c = 0{,}96092:1:0{,}90807 = 1:1{,}0407:0{,}9450$$
$$\beta = 103^0\,26'\,{}^1/_2.$$

Aus der genau messbaren Zwillingskante $e:\underline{e}$ folgt unmittelbar die Kante $a:e = 99^0\,58'$, welche bei der Berechnung der Axenelemente zu Grunde gelegt wurde. Der so abgeleitete Werth von a:e stimmt in sehr befriedigender Weise überein mit einem der Fundamentalwinkel Des Cloizeaux's für den Monazit (Turnerit) aus dem Dauphiné, $100^0\,0'$, sowie mit dem aus den Axenelementen des Laacher Monazits berechneten Werthe, $99^0\,59'$. v. Kokscharow leitet aus seinen „nicht ganz genauen“ Messungen den Werth $100^0\,12'\,{}^2/_3$ ab. Aus den Elementen des Monazits (Turnerits) von Tavetsch bestimmte ich den Winkel $99^0\,24'\,{}^1/_2$; endlich ergab eine direkte Messung an einem der neuen Krystalle $100^0\,23'$.

Der zweite Fundamentalwinkel $138^0\,7'$ stimmt sehr gut überein mit dem aus der Messung $e:e' = 96^0\,14'$ abgeleiteten Werthe. Dieselbe Kante e:c bestimmte Des Cloizeaux für das Dauphinéer Vorkommen $= 138^0\,10'$; sie leitet sich ab für den Laacher Krystall $= 138^0\,7'\,{}^1/_2$. v. Kokscharow gibt den Winkel zu $138^0\,9'$, während die Elemente des Tavetscher Krystalls $138^0\,2'$ ergaben.

Der dritte Fundamentalwinkel $133^0\,8'$ ist zu vergleichen mit Des Cloizeaux's Angabe für Dauphiné $= 133^0\,12'$, mit dem Werth des Laacher Monazits $133^0\,12'\,{}^1/_2$, mit dem betreffenden Winkel der russischen Krystalle (nach v. Kokscharow) $= 133^0\,18'\,{}^1/_2$, endlich mit der des Tavetscher Turnerits $= 133^0\,4'\,{}^1/_2$.

Die Uebereinstimmung der neuen Fundamentalwinkel mit den Kantenwerthen der Krystalle einiger anderen Fundorte darf demnach als befriedigend bezeichnet werden. Ueber die Ausbildung unserer Krystalle möge der Vergleich einiger gemessener Kanten (nur solche kleiner, anscheinend sehr gut gebildeter Flächen wurden gewählt) mit den berechneten Werthen belehren.

	Gemessen.	Berechnet.
a : c	$= 103^0\,29'$	$103^0\,26'\,{}^1/_2$
a : e	= 100 23	99 58
b : e	= 131 53	131 53
2 Bilder	132 5	
b : u	= 150 40	151 $27\,{}^1/_4$
b : e	= 130 40	131 53
e : u	= 161 1	160 $25\,{}^3/_4$
e : x	= 119 26	118 $48\,{}^1/_2$
M : u	= 133 4	132 $54\,{}^3/_4$

1) Zur Vergleichung mögen die Elemente des Laacher Monazits hier wiederholt werden:

$$a:b:c = 0{,}96589:1:0{,}92170 = 1:1{,}03532:0{,}95425$$
$$\beta = 103^0\,28'.$$

Diese Messungen, welche an scheinbar wohlgebildeten Flächen ausgeführt wurden, beweisen zur Genüge, dass die Mehrzahl der Formen eine gestörte Lage besitzt im Vergleiche zu den Flächen, welche die Fundamentalmessungen lieferten. Solche Störungen können nicht befremden bei Krystallen, welche theilweise in Quarz eingebettet waren.

An einem vierten kleineren (5 mm), einfachen Krystalle konnten die Kanten

$$e : e' \text{ über } C = 96^0\ 1'$$
$$a : e = 100^0\ 13'$$
$$a : e' = 100^0\ 12'$$

mit ziemlicher Genauigkeit gemessen werden. Der letztere Werth stimmt genau überein mit v. Kokscharow's Angaben für den russischen Monazit. — Das Vorhandensein unvollkommener Spaltungsrichtungen wird durch mehrere in bestimmten Richtungen aus dem Innern hervortretende Reflexe angedeutet, und zwar parallel dem Klinopinakoid und der Basis[1]). Hr. Hidden bestimmte das spec. Gewicht dieser Krystalle = 5,09.

Xenotim. Von diesem seltenen Mineral liegen drei Krystalle (bis 13 mm lang, bis 6 mm dick) vor, welche von derselben Fundstätte stammen wie die geschilderten Monazite. Dies Vorkommen scheint neu zu sein, wenngleich der Xenotim bereits von mehreren Orten in Nord-Carolina bekannt war (siehe das verdienstvolle Werk von Dr. F. A. Genth, „The Minerals and Mineral Localities of N.-Car.“ 1881). Die Farbe ist haarbraun. Die Combination zeigt herrschend P (111) und ∞P (110), untergeordnet 3P (331) und 3P3 (311). Einer dieser Krystalle gestattete mehrere ziemlich gute Messungen. Die beiden Combinationskanten zwischen einer Prismenfläche und den in horizontalen Kanten sie schneidenden Flächen der Grundform wurden bestimmt = $131^0\ 12'$, $131^0\ 14'$; die Messungen zweier Polkanten von P ergaben $124^0\ 28'$, $124^0\ 30'$, Werthe, welche dem bisher angenommenen Axenverhältniss sehr nahe entsprechen. Diese Krystalle, deren spec. Gew. durch Hrn. Hidden = 4,45—4,52 bestimmt wurde, fanden sich gleich den Monaziten im J. 1885.

Zu den interessantesten neueren Vorkommnissen auf der „Emerald and Hiddenite Mine“ ist der Apatit zu zählen; die betreffende Druse (Pocket) wurde im November vorigen Jahres geöffnet. Die Krystalle, überaus zierlich (bis 25 mm lang, bis 3 mm dick),

---

1) G. Rose (Reise nach d. Ural etc. II, 88) fand zuweilen die Spaltbarkeit parallel der Basis vollkommen, während er unvollkommene Spaltungsrichtungen parallel dem Ortho- und Klinopinakoid angibt, zugleich darauf hinweisend, dass bisweilen sämtliche Spaltungsflächen, vielleicht in Folge beginnender Zersetzung, undeutlich sind.

sind eine Combination folgender Flächen: $^1/_2$P$(10\bar{1}2)$. P$(10\bar{1}1)$. 2P$(20\bar{2}1)$. P2$(11\bar{2}2)$. 2P2$(11\bar{2}1)$. $\frac{3P^3/_2}{2}$$(21\bar{3}1)$. 0P(0001).

Es wurden gemessen zwei anliegende Kanten 0P : $^1/_2$P = 157° 2′ und 157° 4′, sowie die den betreffenden Combinationskanten anliegenden Polkanten von $^1/_2$P = 157° 33′, 157° 31′, 157° 23′. Aus dem mittleren Werth der beiden ersteren Messungen, 157° 3′, berechnet sich die Polkante zu 157° 30′$^2/_3$, sowie die Neigung 0P : P = 139° 44′$^1/_3$, ferner die Polkante der Grundform = 142° 17′$^1/_2$, die Lateralkante = 80° 31′$^1/_3$.

Diese Apatite zeigen, wenn man zur Hauptaxe auf sie blickt, einen milchweisen opalisirenden Schiller.

Spodumen. Durchaus abweichend von der gewöhnlichen Ausbildungsweise und dem Ansehen des „Hiddenits“ von Alexander Co. erscheinen mehrere, bis auf eine kleine Anwachsstelle ringsum ausgebildete, bis 20 mm gr. Krystalle, welche Fig. 3 in grader Projektion auf die Horizontalebene, Fig. 4 in ebensolcher auf das Klino-

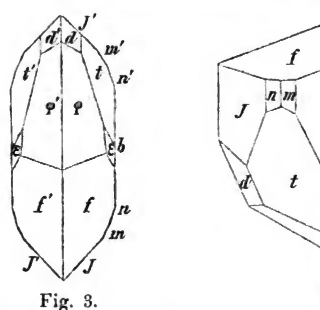


Fig. 3. Fig. 4.

pinakoid darstellen. Die krystallonomische Deutung der Zuspitzungsflächen bot eigenthümliche Schwierigkeiten dar, da sie fast alle matt sind und keine genaue Messungen, vielmehr nur angenäherte, mittelst aufgelegter Glastäfelchen, gestatten. Den Schlüssel der Entzifferung bot dann die kleine Fläche ε, welche wie auch die Flächen der Prismenzone glänzend ist und zu Messungen wohl tauglich sich erwies. Nachdem die Identität der Fläche ε mit der gleichnamigen der gewöhnlichen Hiddenite (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 6, 519; American J. Sc. XXII, 179) erkannt, wurden auf Grund der Fundamentalwinkel ε : b = 152° 45′; J : J = 86° 48′; ε : J = 147° 30′ und der Formel von ε = 4P2 $(\bar{2}41)$ die Axenelemente berechnet:

$$a : b : c = 1,1283 : 1 : 0,62345$$
$$\beta = 110^0\, 27'\, ^1/_2.$$

Das bisher auch für die Hiddenit-Krystalle angenommene Axenverhältniss

$$a : b : c = 1{,}124 : 1 : 0{,}635$$
$$\beta = 110^0\,20'$$

gründete sich bekanntlich nur auf Messungen mittelst des Anlegegoniometers, welche Prof. James D. Dana an den grossen Krystallen von Norwich ausführte. Die neuen Messungen liefern demnach einen glänzenden Beweis für die Genauigkeit der älteren, mit einem weniger vollkommenen Werkzeug ausgeführten Messungen. An den vorliegenden Krystallen beobachtete Flächen (die mit * bezeichneten wurden bisher nicht angegeben):

$b = \infty \grave{P} \infty\ (010)$	$^*f = \grave{P} \infty\ (011)$
$J = \infty P\ (110)$	$\epsilon = 4 \grave{P} 2\ (\bar{2}41)$
$m = \infty \grave{P} 2\ (120)$	$^*t = 8 \grave{P} 2\ (\bar{4}81)$
$n = \infty \grave{P} 3\ (130)$	$^*d = 4 P 2\ (\bar{4}21)$
$^*z = \infty \grave{P} 5\ (150)$	$^*\varphi = {}^3/_2 P 3\ (\bar{3}12)$

Die Flächen f, d, φ konnten nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen gemessen werden, t gab direkt einen schwachen Reflexschimmer. Die auf Messungen gegründeten Bestimmungen wurden auch durch mehrere Zonen gewährleistet. Die Krystalle bieten u. a. folgende Zonen dar (s. Figg. 3, 4): d:t:b; J:f:φ; J:ε:d; n':t:φ.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
b : m	= 154° 41'	
b : z	= 169 17 1/2	
b : f	= 120 17 1/2	120° 50'
b : φ	= 105 30 1/2	105 30
b : d	= 119 17	119 10
b : t	= 155 58 1/3	156 15
J : n	= 154 6	
n : m	= 172 11	172 15
n : z	= 173 12 1/2	173 20
J : f	= 125 1	125 0
J' : φ	= 119 43 1/4	119 50
J' : d	= 152 57 1/4	(150 1/2)[1]
J : t	= 155 59	156

Die Krystalle in Rede bieten, verglichen mit dem „Hiddenit“, ein bemerkenswerthes Beispiel der durch die Art der Aufwachsung

---

1) Die bedeutende Abweichung dieser Messung dürfte sich daraus erklären, dass d zu klein war, um ein genaues Auflegen eines Glastäfelchens zu gestatten. Da die Zonen einspiegelten, auch für die Kante b:d Messung und Rechnung genügend übereinstimmen,

bedingten verschiedenen Ausbildung dar. Die Flächen f und φ tragen lineare Einkerbungen, welche parallel laufen den Combinationskanten der betreffenden Fläche mit den Prismenflächen J, denen eine sehr deutliche Spaltbarkeit parallel geht. Noch vollkommener ist eine dritte Spaltbarkeit parallel dem Orthopinakoid; ihr entspricht ein aus dem Innern hervortretender Lichtschein.

Von besonderem Interesse ist ein säulenförmiger Krystall (18 mm in der Vertikalaxe, 5 mm dick), dem Hr. Hidden die Worte beifügt: „Spodumen, pseudomorph. The type being a peculiar and rare one; Alexander Co. N.-Car.“ Der lauchgrüne Krystall besitzt weit grössere Aehnlichkeit mit gewissen Augitvarietäten, namentlich dem Malakolith, als mit dem Spodumen. Die Deutung der Zuspitzungsflächen wurde ungemein erschwert durch deren matte Beschaffenheit, welche nur Schimmermessungen erlaubten. Etwas glänzender sind nur die Flächen des Prismas ∞P. Härte gleich Apatit. Alle Versuche, den seltsamen kleinen Krystall auf Augit zu beziehen, scheiterten; während die Deutung sämmtlicher Flächen als ableitbar aus der Grundform des Spodumens, freilich erst nach grossem Zeitaufwand, gelang. Den Schlüssel bot die nur an einer Seite und nur unvollkommen ausgebildete Fläche e, deren angenäherte Schimmermessung befriedigend mit der gleichnamigen Spodumenfläche übereinstimmt.

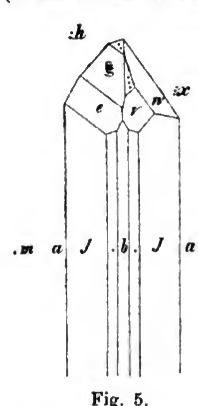


Fig. 5.

Der Krystall (Fig. 5) ist demnach eine Combination von:

$a = \infty \bar{P} \infty \ (100)$	$h = 2 \bar{P} \infty \ (021)$
$b = \infty \bar{P} \infty \ (010)$	$e = -4 \bar{P} 2 \ (241)$
$J = \infty P \ (110)$	$^{*}\xi = -3 \bar{P} 3 \ (131)$
$m = \infty \bar{P} 2 \ (120)$	$x = 3 \bar{P} {}^{3}/_{2} \ (\bar{2}31)$
$^{*}k = \infty \bar{P} {}^{3}/_{2} \ (230)$	$^{*}w = 3 \bar{P} {}^{3}/_{2} \ (\bar{3}21)$

$$^{*}v = 4 \bar{P} {}^{4}/_{3} \ (\bar{3}41)$$

Von Zonen sind hier namentlich hervorzuheben J : v : x; J : e : ξ : h.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
J : J′ =	86° 48′	87 ½°
a : m =	115 19	116
a : k =	122 14 ½	

---

so erachte ich die oben angegebene Formel von d für richtig, die Messung J′ : d indess für fehlerhaft.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
J : k	= 168° 50′ 1/2	169
a : h	= 103 7 1/2	
a : e	= 120 1 1/4	
a : ξ	= 114 25	
a : x	= 110 49 1/4	
a : w	= 131 8	
a : v	= 117 27 1/4	
b : h	= 139 26	
b : e	= 143 28 3/4	144°
b : ξ	= 143 25	
b : x	= 145 31	
b : w	= 125 19	
b : v	= 145 27	
J : h	= 135 5	135 1/2
J : e	= 158 4 1/2	159
J : ξ	= 150 10	149 1/2
J : x	= 147 28 1/2	147 1/2
J : w	= 151 30 1/2	
J : v	= 156 14 1/4	156

Zu den neueren Funden in den „Pockets" der „Emerald and Hiddenite Mine" gehört schwarzer **Turmalin**. Die drei vorliegenden Krystalle messen in der Richtung der Hauptaxe 14—16 mm bei einer Dicke von 7—10 mm. Ausser dem herrschenden zweiten hexagonalen Prisma wurde auch das erste vollflächig beobachtet; doch sind diejenigen Flächen, auf welche am oberen, freien Ende die Hauptrhomboëderflächen (Polkante = 131° 8′ nach Miller) aufgesetzt sind, nur schmal oder blos angedeutet; die sämmtlichen Flächen dieser Zone überhaupt durch starke Streifung entstellt. In der Zuspitzung treten auf: R, —2R, —$\frac{1}{2}$R (an einem der Krystalle sehr vorherrschend, was wohl recht ungewöhnlich). Lineare Zuschärfungen der Polkanten von R gehören, angenäherten Messungen zufolge, dem Dihexaëder $\frac{2}{3}P2\,(11\bar{2}3)$ an. Combinationskante R : $\frac{2}{3}$P2 berechnet (unter Voraussetzung des Polkantenwinkels von R = 133° 8′) = 164° 48′. Annähernd gemessen = 164° 1/2.

Von besonders zarten Farbentönen sind die **bunten Turmaline** von Auburn, Maine. — Die vorliegenden Krystalle sind langprismatisch, 20—22 mm lang, 4 mm dick. Herrschend das zweite Prisma, dessen abwechselnde Kanten — diejenigen, welche unter den Kanten des Hauptrhomboëders liegen — abgestumpft sind durch das hemiedrische erste Prisma. Die Zuspitzung wird gebildet durch R und durch das sehr entwickelte Skalenoëder R3.

Von grösster Schönheit sind die fast reinschwarzen **Rutile**

von der „Em. and Hidd.-Mine“, einfache Krystalle, deren Prismenflächen gestreift, deren Zuspitzungsflächen indes von vollkommenster Ausbildung sind, P, P ∞ nebst den beiden Dioktaëdern P3 und 3P $^3/_2$. Ein Krystall zeigt die Basis 0P von unübertrefflichem Glanz. Auch Zwillinge von der gleichen Oertlichkeit sowie von Warren's Third Creek Mill, Alex. Co liegen vor.

Ein Zwilling von der „Em. and Hidd.-Mine“ scheint der Erwähnung werth, da er nicht nur das in solcher Ausbildung seltene Zwillingsgesetz nach 3P ∞, sondern auch ein seltenes und ein neues achtseitiges Prisma zeigt. Obgleich bereits Miller in der „Elem. Introduction to Mineralogy“ einen Zwilling nach dem gen. Gesetze abbildet, so haben doch wohl nur wenige Mineralogen einen solchen in makroskopischer Entwicklung gesehen. Der in Fig. 6 dargestellte Krystall, 11 mm gr., von trefflicher Ausbildung, ist eine Combination folgender Formen: o = P. t = P ∞. z = 3P $^3/_2$. M = ∞ P. h = ∞ P ∞. q = ∞ P $^5/_3$. ∞ P $^9/_4$. ∞ P4 (die beiden letzteren, welche nur wenig entwickelt sind, wurden in der Fig. nicht zur Anschauung gebracht). Die Flächen q sind dort, wo sie die einspringende Kante bilden, vollkommen eben und glänzend. q wurde auf Grund der Messung q : h (diejenige Fläche h, welche mit der Zw.-Eb. den Winkel 27° 22′ bildet) = 59° 5′ (ber. 59° 2′) bestimmt[1]). Ferner wurden gemessen ∞ P $^9/_4$: h = 66° 13′ (ber. 66° 2′ $^1/_2$). ∞ P4 : h = 75° 52′ (ber. 75° 58′). Das Zwillingsgesetz selbst wurde verificirt durch Messung der Neigung zweier in der Fig. zu Linien verkürzten Flächen t (P ∞) (deren eine anliegend der Zw.-Eb., die andere nicht anliegend) = 125° 14′ (ber. 125° 16′).

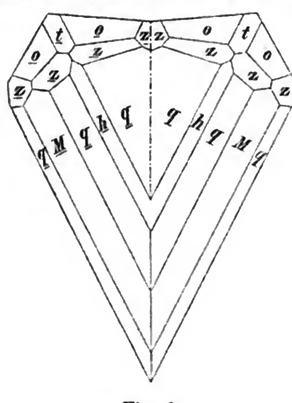
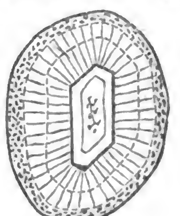


Fig. 6.

Derselbe Vortragende demonstrirte ferner einen durch Hrn. Hofrath Prof. Knop hergestellten und verehrten Schnitt eines Granitsphäroids von Fonni (s. Sitzungsber. vom 8. Juni 1885; S. 200)

1) q wurde durch Des Cloizeaux an Krystallen aus den Goldwäschen von Nikolajewsk beobachtet. ∞ P $^9/_4$ ist neu, aber nicht sehr gut ausgebildet.

durch welchen die Entstehung des merkwürdigen Gebildes mehr als bisher aufgeklärt wird. Der Schnitt (90 mm im grösseren, 65 mm im kleineren Durchmesser, ca. 1 mm dick) wurde mittelst der einen, polirten Fläche auf eine Glasscheibe geklebt, während die andere einer Aetzung unterzogen wurde. „Nachdem sie mit Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure behandelt und dadurch stark angegriffen worden war, wurden die Säuren mit Ammoniak weggenommen und die Fläche mit einer alkoholischen Fuchsinlösung bedeckt, welche leicht in alle Poren eindringt oder von abgeschiedenen, amorphen, voluminösen Körpern resorbirt wird. Spült man die Lösung des Fuchsins mit Alkohol von der Oberfläche ab, so bleibt der Farbstoff noch in den feinen Gesteinsporen zurück. Deutlich sieht man nun einen Kern, der die Umrisse eines grossen Orthoklaskrystalls besitzt, wenn er auch Granit im Leibe hat, wie das ja gewöhnlich bei porphyrischen Einsprenglingen im Granit der Fall ist. Peripherisch schliesst er aber scharf und rein gegen die zonare Umgrenzung ab. Die erste Zone zeigt, gegen das Licht gehalten, unter der Lupe sofort eine Neigung zu stängliger Struktur, ähnlich wie Schriftgranit. Weiterhin nach aussen werden die Zonen wieder körnig und durch Biotit schalig begrenzt. Offenbar liegt diesem Knollen ein Orthoklas-Individuum zu Grunde, auf dessen Flächen sich normal, wie es scheint, Schriftgranit abgesetzt hat. Oder, könnte es nicht auch sein, dass zunächst auf der Oberfläche des Feldspathkrystalls sich Quarzindividuen angesiedelt hätten, zwischen denen der Feldspath zunächst orientirt mit dem Kernindividuum weiter gewachsen ist, um bei weiterer Anhäufung granitischer Bestandtheile zwischen diesen die Orientirung im Sinne eines Individuums zu verlieren? Aehnliches finden wir auch bei den grossen Leucitkrystallen im Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge, deren Umgrenzung gegen die Bestandtheile des Gesteins mit wachsender Entfernung vom einheitlichen Leucitkern sich sphäroëdrisch verwischen in dem Maasse als seine Bestandtheile die Oberhand gewinnen und endlich allein herrschen. Die Arme des wachsenden Krystalls verlieren alsdann gegenseitig die Fühlung und Orientirung. Das schematische Bild des Granitknollens würde demnach durch den nebenstehenden Holzschnitt wiedergegeben werden. — Gegenüber der Neigung, im alten Gebirge Gerölle zu sehen, ist die Sache wohl von grossem Interesse.“ (Knop; Karlsruhe, 4. Febr. 1886).


Fig. 7.

Auch Prof. Lovisato, der Entdecker des Vorkommens in Rede, betont (Cagliari, 9. Mai 1886), „dass als Anziehungspunkte der merkwürdigen Gebilde meist Feldspathkrystalle oder im Allgemei-

nen körnige Feldspathmassen, oder solche mit wenig Quarz, sehr viel seltener Biotitaggregate dienten.“ Statt der Orthoklase erscheinen zuweilen grössere Plagioklase. Auch weist Lovisato darauf hin, dass in der betreffenden (äusserst beschränkten) Granitpartie das sphärische oder ellipsoidische Gefüge sehr durchgreifend ist, doch zugleich die kugligen Gebilde einen verschiedenen Grad der Ausbildung zeigen. Neben Sphäroiden mit vollkommener Zonenstruktur, welche sich leicht aus der umgebenden Gesteinsmasse lösen, liegen undeutliche sphärische Gebilde. Wenn nun auch in diesen Kugeln bald ein grosser Feldspathkrystall (das Ellipsoid ist dann abgeplattet parallel M und lässt zuweilen selbst noch in der Krümmung des Umfangs das durch Kante T : T und die Flächen P und y bedingte Feldspath-Profil erkennen), bald ein grobkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz oder ein Biotitaggregat als anziehender Kern nachgewiesen sind, so bleibt es doch räthselhaft, weshalb diese Sphärenbildungen auf einen so engen, verschwindenden Raum des Granitgebiets beschränkt sind.

Schliesslich geschah die Vorlage der „Skizzen aus Ecuador“ von Alph. Stübel, Berlin 1886. Nach Hervorhebung der grossen Verdienste, welche Hr. Dr. A. St. im Verein mit seinem Reisegefährten, Hrn. Dr. W. Reiss, um die Kenntniss der südamerikanischen Cordilleren sich erworben, legte Redner den besonderen Werth dieser Skizzen dar, welche nach den grossen Originalgemälden Rafael Troya's gefertigt wurden. Unter steter Belehrung und Anleitung des begeisterten Forschungsreisenden widmete sich der gen. begabte junge Künstler während zweier Jahre der Aufgabe, die vulkanischen Gebirge seines Vaterlandes in grösseren naturgetreuen Gemälden darzustellen. Ein Vergleich älterer Bilder der berühmten ecuadorischen Vulkane mit diesen vorliegenden Skizzen, welche die wahren Profile der Reliefformen wiedergeben, ist wohl geeignet, manche Vorstellungen über jene Gebirgswelt zu berichtigen. Der Text zu jedem der Bilder ist klar und ansprechend und ermöglicht es dem Leser, nicht nur sich im Geiste zu versetzen in jene ferne grossartige Welt, sondern auch in gewisser Hinsicht ahnend theilzunehmen an dem entsagungsreichen Leben und den mühevollen Arbeiten der gen. hochverdienten Forscher.

Ergänzung bez. Berichtigung zum Sitzungsbericht vom 6. Juli 1885.

Hr. Dr. Conwentz, der ausgezeichnete Kenner fossiler Pflanzen, hatte die Güte, zwei vom Vortragenden übersandte Holzproben von Bäumen des versteinerten Waldes von Calistoga in Californien einer genauen Prüfung zu unterwerfen. Die Proben 1 und 2 rühren von dem a. a. O. S. 250 erwähnten, angeblichen Laubbaume her.

Nro. 3 sind Fasern eines anscheinend nicht völlig versteinerten Baumes. Das Ergebniss der dankenswerthen Untersuchung des Hrn. Dr. C. ist, dass wir es ausschliesslich mit Nadelbäumen zu thun haben. „Nro. 1 ist ungenügend erhalten, sodass namentlich die Structurverhältnisse der Zellwände kaum zu erkennen sind. Im Horizontalschliff setzt die Herbstschicht, welche gewöhnlich nur aus 1—2 Reihen besteht, schroff gegen das Frühjahrsholz ab. Die Tracheïden sind auf der radialen Seite mit grossen gehöften Tüpfeln bekleidet, welche zerstreut, meist zweireihig nebeneinanderstehen. Holzparenchym tritt häufig auf und ist theilweise noch mit Harzresten erfüllt; eigentliche Holzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach, einreihig und meist sehr niedrig. — Hiernach gehört das vorliegende Fossil zu Rhizocupressinoxylon Conw."

„Nro. 2 ist dem obigen Holz sehr ähnlich, wahrscheinlich sogar mit demselben identisch. Abgesehen von der mangelhaften Erhaltung kommt noch hinzu, dass dies Holz in radialer Richtung stark gedrückt ist, infolge dessen nicht entschieden werden kann, ob es der Wurzel oder dem Stamme angehört."

„Nro. 3 besteht aus kleinen Holzfasern, die nur in beschränktem Maasse eine mikroskopische Untersuchung zulassen. Die Tüpfel auf der Radialseite stehen zu zweien gedrängt nebeneinander. Holzparenchym ist häufig vorhanden, während Harzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach und einreihig. Demnach scheint dies Holz zu Cupressinoxylon zu gehören. Die vorstehenden drei bezw. zwei Baumarten unterscheiden sich durch die einreihigen Markstrahlen von dem durch mich von Calistoga beschriebenen Cupressinoxylon taxidioides und ergänzen daher die Kenntniss der in dem dortigen „versteinerten Walde" auftretenden Spezies."

Prof. M. Nussbaum sprach über die Blutcirculation in der Amphibienniere.

Prof. Rein legte photographische Abbildungen zweier tauschirten gusseisernen Vasen vor, welche das Frankfurter Kunstgewerbe-Museum schmücken und in vier grossen Medaillons den Verlauf der Seidenzucht bis zur Verpackung der Rohseite darstellen. Derselbe knüpfte daran Mittheilungen über die Ausführung solcher Verzierungen durch Tauschirung oder Damascirung, von den Japanern Zogan genannt.

Obwohl eine derartige Verzierungsweise des Eisens in Japan schon vor mehr als tausend Jahren bekannt war, erlangte sie doch erst im 16. Jahrhundert zur Zeit, als eiserne Brustpanzer die Panzerhemden aus Draht verdrängten, eine grössere Bedeutung. Es wurde mehr und mehr Sitte, diese Brustpanzer, Helme und Waffen durch Gold- und Silbereinlage zu schmücken, ähnlich wie solches

auch in Europa, zumal in Spanien geschah, wo Rüstungen und Waffen aller Art oft auf das kostbarste durch Tauschirarbeit ausgestattet wurden.

Ueberraschender jedoch als diese Damascirung schmiedeeiserner Rüstungs- und Waffenstücke ist die direkte Anwendung der Kunst auf Gusseisen, wie sie jetzt in Japan geübt und bisher noch von keinem andern Volke in der Weise angewandt wurde. Es gilt hier vor allem, dem Gusseisen, sei es in Gestalt einer Vase, eines Tellers oder Wasserkessels, seine Sprödigkeit und Härte zu nehmen; denn die Einlegearbeit verlangt ja die Schaffung von Furchen und andern Vertiefungen, in welche das draht- oder blechförmige Edelmetall eingetrieben wird. Meissel und Grabstichel sind aber nicht im Stande, die Härte und Sprödigkeit des Gusseisens zu überwinden; es muss also dieses an der Oberfläche erst weicher, oder was dasselbe ist, kohlenstoffärmer gemacht werden. Prof. Rein beschreibt nun weiter das Verfahren der Japaner, um diesen Zweck zu erreichen, das Yakeru (Brennen), wie es die Japaner nennen. Ist es durchgeführt, so wird die Tauschirung vorgezeichnet, mit Stichel und Meissel die Grube geschaffen und dann das Edelmetall eingetrieben. In Kiōto hat sich dieser Zweig der japanischen Metallindustrie während der letzten 15 Jahre zu hoher Vollkommenheit entwickelt. Die tauschirten gusseisernen Gefässe, welche er liefert, gehören zu den schönsten Erzeugnissen des japanischen Kunstfleisses, erregen die Bewunderung europäischer Sachverständigen und gelangen jetzt in vielen Stücken in die öffentlichen und privaten Sammlungen. Ihre Preise sind zwar hoch; doch in Anbetracht der mühsamen, zeitraubenden Arbeit, welche die Herstellung verlangt, in keiner Weise übertrieben.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 10. Mai 1886.

Vorsitzender Professor Rein.

Anwesend 11 Mitglieder.

Herr Dr. F. H. Hatch wird als Mitglied aufgenommen.

Prof. Rein machte Mittheilungen über die Colonial- and Indian Exhibition in London.

Dr. H. Rauff spricht danach im Allgemeinen über die Anatomie und die Systematik der recenten und fossilen Spongien und theilt im Besonderen die Resultate einer Untersuchung über die Gattung *Hindia* Duncan mit.

Diese Gattung wurde von M. Duncan in einer vortrefflichen Arbeit[1]) für sehr unscheinbare, mehr oder weniger vollkommen kugelige Körper aus der Unter-Helderberg-Gruppe Neu-Braunschweigs aufgestellt, die er *Hindia sphaeroidalis* nannte. Er hatte die Versteinerungen von Hinde erhalten, der sie früher[2]) als eine tabulate Koralle unter dem Namen *Sphaerolites Nicholsoni* kurz beschrieben hatte. Duncan erkannte die spongiöse Natur der Körper und den tetracladinen Charakter des Schwammskeletes; der Umstand aber, dass das letztere in den ihm vorliegenden Stücken verkalkt war und die Anwesenheit eines pflanzlichen Parasiten (?) in demselben: *Palaeachlya penetrans* Dunc. verhinderten ihn die Spongie wirklich zu den Tetracladinen zu zählen, veranlassten ihn vielmehr zu der wie ich glaube irrthümlichen Auffassung, auf welche ich unten zurückkommen werde, dass hier ein obersilurischer und also ältester bekannter Kalkschwamm vorläge, dessen Skeletelemente nach dem Typus der Tetracladinen gebaut seien.

Hinde selbst hat später die Körper als *Hindia fibrosa* F. Roemer sp. bezeichnet, nachdem er erkannt hatte[3]), dass dieselben identisch seien mit gewissen von Roemer als *Calamopora fibrosa* F. Roemer sp. (non Goldfuss) aus Tennessee[4]) bestimmten Stücken. Hinde stellte die Art in seinem Catalogue zu den Anomocladinen[3]), während Zittel[5]) geneigt war, das Skelet für megamorin zu halten. Während also beide Forscher die spongiöse Natur der Körper anerkannten und bestätigten, erklärte letzthin Steinmann[6]) mit grosser Entschiedenheit, dass dieselben, wenigstens die auch im norddeutschen Diluvium vorkommenden zu *Hindia fibrosa* gerechneten Versteinerungen[7]) keine Spongien, sondern eine Art *Favosites* seien und dass demnach kein Grund vorhanden zu sein scheine, das aus Tennessee und dem norddeutschen Diluvium bekannte Fossil mit einem anderen, als dem ursprünglichen F. Roemer'schen Namen

1) Ann. a. Magaz. Nat. Hist. 5. ser. Vol. IV. 1879. p. 84. taf. 9.
2) Abstract of the Proc. Geol. Soc. no. 305. 1875.
3) Hinde, Catalogue foss. Sponges, Brit. Mus. London, 1883. p. 57. taf. 13. fig. 1.
4) F. Roemer, Silur-Fauna westl. Tennessee, Breslau 1860. p. 20. taf. 2. fig. 2.
5) N. Jhrb. Min. 1884. II. p. 79.
6) N. Jhrb. Min. 1886. I. 1. Heft. p. 91. Briefl. Mitth.
7) Ueber das Vorkommen in Norddeutschl. vergl. auch F. Roemer, Leth. errat. 1885. p. 63 (310). taf. 4 [27]. fig. 17 in: Palaeont. Abhandl. herausg. v. Dames u. Kayser.

Calamopora = Favosites zu bezeichnen, denn *Hindia* besässe nicht ein einziges der für die Kieselschwämme charakteristischen Merkmale, keine Magenhöhle, nicht ein bei Spongien bekanntes Kanalsystem und keine Nadelstructur!

Durch das ehrenvolle Anerbieten des Herrn Prof. von Zittel, in Gemeinschaft mit ihm eine umfassende Monographie der in Deutschland vorkommenden fossilen Spongien vorzubereiten, eine Arbeit, die nun seit einigen Monaten zunächst für die paläozoischen Arten in Angriff genommen worden ist, war es mir vergönnt, die in Rede stehende Frage an einem ausgezeichneten Material des Münchener Museums aus Tennessee und New Brunswick, das wahrscheinlich auch ein von Duncan für seine Untersuchungen benutztes Stück und einige dazu gehörige Präparate[1]) enthält, ebenfalls studiren zu können. Gleichzeitig gestattete die Liebenswürdigkeit des Besitzers, des Herrn Privatdocenten Dr. Haas in Kiel, die von Steinmann untersuchten Exemplare von der Insel Sylt auch einer Prüfung meinerseits unterwerfen zu können und ein als *Chaetetes petropolitanus* bezeichnetes Specimen aus dem Petersburger Silur[2]), das ich von der Firma Krantz hierselbst erwerben konnte, trug nicht wenig dazu bei, die Sicherheit der Beobachtungen zu unterstützen und die Identität der amerikanischen und deutschen Stücke durchaus zu erweisen.

Im Nachstehenden sollen nicht die Einzelheiten und die genaue Darlegung aller Beobachtungen gegeben werden, was ohne Zeichnungen nach den mikroskopischen Objecten unthunlich erscheint und der grösseren Arbeit vorbehalten bleiben muss — in Betreff der Gestalt, Oberflächenbeschaffenheit, Structur der Bruchflächen mit ihren radialen Zügen und zahlreicher Einzelheiten der mikroskopischen Bilder kann auf die vortreffliche Beschreibung Duncan's verwiesen werden, die Ergänzungen und die namentlich die mikroskopischen Beobachtungen Duncan's betreffenden Berichtigungen, die das reichere mir zur Verfügung stehende Material nun gestattete, werden sich dem Leser aus dem Nachstehenden bei Vergleichung mit Duncan's Aufsatz von selbst ergeben — ich möchte vielmehr hier nur die wesentlich neuen Resultate mittheilen, welche den wunderbaren, vielleicht beispiellos regelmässigen und zierlichen Aufbau des Spongienskelets aus den einzelnen Elementen, wie er sich mir nach den mikroskopischen Präparaten zu ergeben scheint, betreffen und welche vielleicht geeignet sind, den äusserlich so unscheinbaren Körpern ein ganz besonderes Interesse zu verleihen.

Von dem Mittelpunkte der Kugeln[3]) — es bleibe dahingestellt

---

1) Von Hinde an das Münchener Museum geschenkt.

2) Vergl. F. Roemer, Silur-Geschiebe Sadewitz, Breslau 1861, das p. 26 unter Monticulipora petropolitana Gesagte.

3) Mir liegen solche von 10—45 mm Durchmesser vor.

ob um denselben ein kleiner Hohlraum oder ein fremder Körper (Hinde) vorhanden war oder das Gewebe ursprünglich eine etwas abweichende, gelockerte Structur (Duncan) besessen hat — strahlen nach allen Richtungen dünne, straff gerade, im Durchmesser voneinander etwas abweichende, nach aussen hin leicht erweiterte und durch Einschiebung neuer sich vermehrende Kanäle gegen die Oberfläche; dieselben zeigen einen mehr oder weniger regelmässig sechsseitigen Querschnitt und ihre durchbrochenen Wände werden von vierstrahligen, tetracladinen Skeletelementen gebildet.

Das typische tetracladine Element besteht aus 4 von einem Punkte ausstrahlenden Armen, welche im Raume so angeordnet sind, wie die Verbindungslinien vom Schwerpunkt eines Tetraëders nach den vier Ecken desselben oder was natürlich dasselbe ist, wie die Lothe von diesem Schwerpunkt auf die Tetraëderflächen. Die vier Arme sind also im Raume gleichwerthig vertheilt und stossen unter Winkeln von 109° 28′ aneinander; die Projectionen aber von je 3 Strahlen in einer auf dem vierten senkrechten Projectionsebene d. h. also die Projectionen von drei Strahlen auf die durch die Endpunkte dieser Strahlen bestimmten Tetraëderfläche schliessen je zwei 120° ein. Die Elemente der Hindia nun scheinen sämmtlich von grosser Gleichartigkeit zu sein. In Radialschliffen liess das Mikroskop gewöhnlich nur zwei Arme deutlich erkennen, da die Elemente ziemlich gross sind, die Dünnschliffe aber, um deutliche Bilder zu bekommen, im Verhältniss dieser Grösse sehr dünn gehalten werden mussten; von dem dritten war dann nur der abgebrochene, resp. abgeschnittene cylindrische Stumpf zu erkennen, während der vierte nur selten beobachtet ist und in der That meist verkümmert zu sein oder ganz zu fehlen scheint. Um es jedoch nochmals hervorzuheben, er ist auch einige Male mit Sicherheit nachgewiesen worden.

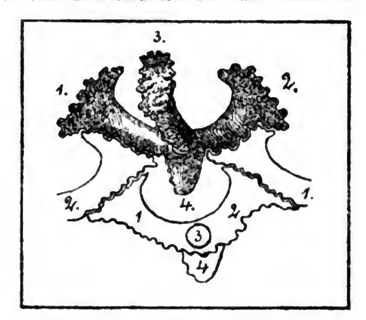


Fig. 1.

Die beiden deutlichen Strahlen zeigen eine sehr charakteristische Form; sie sind in gleichem Sinne gebogen, der concave Rand erscheint stets glatt, der convexe stets gezähnt und jedes nach einer auf dem Arm etwa senkrechten Richtung und mit dem Arm in derselben Fläche der Kanalwandung liegende ausgebreitete Armende (Köpfchen) ist am äusseren Rande ebenfalls gezähnt. Da nun alle radialen Schnitte

gleichwerthig erscheinen, d. h. dieselben Bilder liefern, so dürfte die Annahme berechtigt sein, dass auch der dritte Arm durchgängig dieselbe Beschaffenheit hat wie die beiden genannten und dass die schematische Darstellung in Figur 1 (der schattirte Theil) dem Hindia-Elemente entsprechen möchte [1]).

Diese Einzelelemente sind nun in überraschender Weise mit einander verbunden. Wo in den Präparaten der Zusammenhang des Skelets gewahrt ist, erblickt man, wie in dem Schema Figur 2, radiallaufende Maschenreihen, von welchen man gewöhnlich zwei bis drei benachbarte als zu demselben Kanal gehörig bestimmen kann, deren Maschen in je zwei seitlich benachbarten Reihen immer alternirend stehen, wodurch ein sehr zierliches Bild erzeugt wird. An einzelnen guten Stellen der Präparate wird klar, dass auch die Knoten (Mittelpunkte) der seitlich benachbarten Elemente alternirend gestellt sind und dass die Verbindung in der Weise geschieht, dass das ausgebreitete und gezähnelte Köpfchen des einen Armes gegen das in derselben Kanalfläche liegende convexe, ebenfalls gezähnelte Armmittelstück desjenigen seitlich benachbarten Elementes stösst, dessen Knotenpunkt nicht mit dem des ersten auf demselben Querschnitt liegt, sondern gleichsam um eine halbe Knotenentfernung (halbe Maschenhöhe) darüber oder darunter. Immer also (Fig. 1 und Fig. 2 Tubus I) verbinden sich die Arme 1 und 2 eines Elementes beziehungsweise mit den 2 und 1 des jederseits benachbarten. Dabei sind die Arme aller auf demselben Radius liegenden Elemente parallel gerichtet, so dass stets zwei Arme 1 und 2, die nicht demselben Elemente, sondern seitlich benachbarten angehören, in dieselbe Kanalwandfläche zu liegen kommen. Stets sind überdies alle convexen Seiten der Arme in demselben Sinne, nämlich alle nach aussen, gegen die Oberfläche hin gewendet, alle concaven dem Mittelpunkte zu. Der Mittelpunkt der Spongie ist also für die in Fig. 2 dargestellten Kanäle in deren Verlängerung nach oben zu suchen.

Dadurch dass nicht Kopf an Kopf stösst, sondern immer Kopf des einen mit Mittelstück des anderen Armes zusammentrifft, erscheinen, wenn die Verbindungsnähte nicht scharf hervortreten, sondern verwischt sind oder bei nur schwacher Vergrösserung die Trabekeln des Skelets (in seitlicher Richtung zwischen den Maschen-

---

1) Die Tangentialschliffe zeigen drei Arme zwar deutlich, aber dieselben lassen aus Gründen, die sich aus dem Nachfolgenden ergeben, die specifischen Eigenthümlichkeiten des Hindia-Elementes nicht hervortreten; sie erscheinen, weil man sie in der Aufsicht erblickt, gerade, nicht gekrümmt, und ohne die Ausbreitungen der Köpfchen, die Zähnelung der convexen Seiten der Arme und die eigenthümliche Verbindungsart der letzteren klar und als Regel erkennen zu lassen.

räumen gemessen) viel dicker, oft um das Doppelte so stark als sie in Wirklichkeit sind.

Macht man nun die Annahme, dass, wofür alles spricht, der dritte Arm im Raume, im Bau, überhaupt im Verhalten sowohl innerhalb des eigenen Elementes als zu den benachbarten, gleichwerthig ist den beiden ersten und dass der vierte Arm verkümmert ist oder fehlt — seine Ausbildung würde übrigens das hier entwickelte Princip des Aufbaus durchaus nicht alteriren, die Annahme einer solchen Ausbildung entspricht nur nicht den gemachten Beobachtungen, während thatsächlich öfter, wie in Fig. 1 angedeutet, ein freier, nicht verbundener Stummel (4), der vom Knotenpunkte in die Masche hineinragte, constatirt werden konnte — macht man also diese Annahme in Betreff des dritten Armes, so baut sich nun das Skelet von selbst durch die stets gleichartige Verbindungsweise aller Glieder zu lauter sechsseitigen Radialtuben, je zwei aneinanderstossende stets mit gemeinsamer Wand, zusammen.

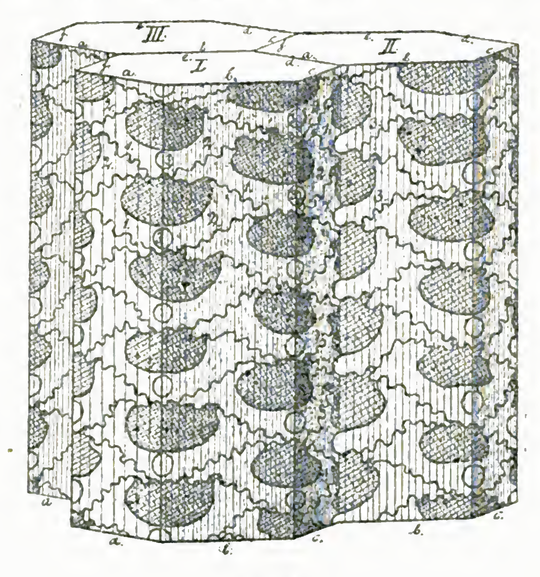


Fig. 2.

Es seien in Figur 2 die drei schematisch dargestellten hexagonalen Kanäle mit I, II, III bezeichnet und ihre gleichliegenden

Flächen je mit a, b, c, d, e, f, wobei also IIa mit Id, IIIb mit Ie, IIf mit IIIc zusammenfällt u. s. w.

Die Mittelpunkte der Spicula nun liegen auf den Kanten der sechsseitigen Säulen und zwar, wie gesagt, die der benachbarten radialen Reihen alternirend, die Strahlen 1, 2, 3 in den zu einer Kante zusammenstossenden drei Flächen beziehungsweise z. B. auf Ic — Id (= IIa) — IIb (der Strahl 2 nicht sichtbar, weil auf der dem Beschauer abgewendeten Fläche Id liegend) oder auf Ia — Ib — IVf (mit IV sei ein weiterer in der Fläche Ib mit I verbundener Kanal bezeichnet) oder auf Ib — Ic — IVd u. s. w.; die Längsrichtung des vierten verkümmerten Armes (in Fig. 2 ist derselbe überall fortgelassen) fällt immer mit der Prismenkante zusammen. Die Arme No. 4 aller auf derselben Kante stehenden Spicula würden also, wenn sie ausgebildet wären, die Mittelpunkte dieser letzteren verbinden, die Kante gleichsam materialisiren und die Maschenräume in radialer Richtung nochmals zertheilen. Eine solche Verbindung der Mittelpunkte in radialer Richtung glaubte ich in der That einige Male zu beobachten, doch blieb es stets zweifelhaft, ob nicht ein darunter oder darüber liegender Trabekel die Verbindung vortäuschte; die klarsten und zusammenhängenden Bilder zeigten das Bälkchen 4 überhaupt nur selten und dann ganz kurz und zusammenhanglos; auch die Steinkerne sprechen für ungetheilte Maschenräume. Die Verkümmerung des vierten Trabekel erscheint auch naturgemäss, wenn man erwägt, dass die Köpfchen der Arme seitlich oft so stark ausgebreitet sind, dass sie bis an den Mittelpunkt der mit ihnen verbundenen Spicula reichen, dieses starke seitliche Wachsthum also im Laufe der Zeiten den vierten Arm unterdrücken musste; im Zusammenhang damit möchte auch der Umstand stehen, dass die concave Seite der Arme glatt ist, deren Zähnelung nun überflüssig sein würde.

Diese Auffassung von dem Skeletbau des Hindia-Körpers entspricht, wie mir scheint, allen Beobachtungen, sich vollständig mit ihnen deckend und sie erklärend.

Wie jeder einzelne Theil sich typisch tetracladin erweist, so wird auch der ganze Zusammenhang, die Gliederung durch ein diesem tetracladinen Charakter conformes Gesetz bestimmt. Jedes Spiculum hat seine vier im Raume gleichwerthig vertheilten Arme (einer verkümmert); je zwei derselben schliessen also (theoretisch) einen Winkel von nahe $109^1/_2{}^0$ ein; mehrere solcher Spicula aber, wenn sie auf radialen Axen liegen, je drei Arme parallel laufen, die Längsrichtung des vierten jedoch diese radiale Axe selbst bezeichnet, bestimmen zusammen durch jene drei Arme drei sich unter Winkeln von 120^0 schneidende Flächen, Kanalwände. (Projectionen je dieser drei Arme in einer auf den Armen 4 senkrechten Fläche = Querschnitte der hexagonalen Säulen).

So erscheint der Aufbau des ganzen Skeletkörpers gleichsam in vollkommenster Harmonie mit der Natur des Einzelelementes, in vollkommenster Anpassung an den Charakter desselben.

Duncan giebt an, dass die Arme sich meist mit ihren gegekräuselten (frilled) Köpfchen verbinden. Diese Angabe glaubte auch ich in einem Radialschliff hier und da bestätigen zu müssen, einem Präparat, das wahrscheinlich auch Duncan gehabt hat. Da das Stück aber, von welchem das Präparat genommen ist, verdrückt ist und wie ein concentrischer Bruch im Innern wahrscheinlich macht, eine mehr äussere Partie des Schwammes nach innen gewaltsam hineingeschoben ist, so möchten diese Stellen mit abweichend er-

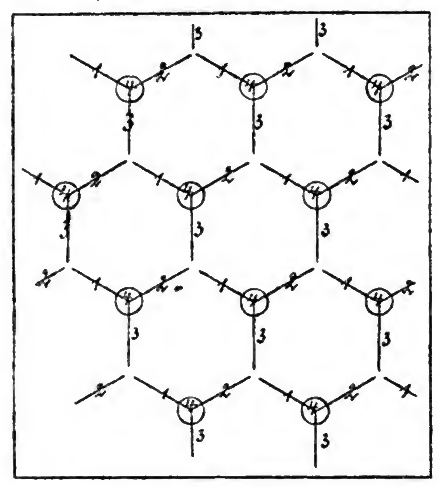


Fig. 3.

scheinender Verbindungsart der Arme, die auch die radialen Züge nicht mehr, wohl aber hexagonale Maschenform zeigen, thatsächlich nicht Radial-, sondern tangentialen Querschnitten angehören. In diesen Querschnitten jedoch wird naturgemäss die eigenthümliche Verbindungsart der Spicula nicht mehr deutlich hervortreten, denn man sieht immer auf die concaven Theile der Arme, während die convexen Seiten und damit die Verbindungsstellen vom Beschauer abgewandt sind; man sieht die Projection der Arme auf den Querschnitt die sechsseitige Masche (Säule) umgrenzend. Wo das Präparat nicht ganz klar ist, wird es dann meist unmöglich zu bestimmen, ob die drei zu einem Triangel zusammenstossenden Arme zu demselben Spiculum gehören oder zu drei verschiedenen (vergl. Schema Fig. 3), und so

hat es hier oft den Anschein, als ob Köpfchen an Köpfchen stösst, obschon es meist nicht der Fall sein dürfte; denn wo das Bild klarer und namentlich wo gleichzeitig der Querschnitt etwas gegen das Auge geneigt liegt, tritt die oben beschriebene Verbindungsart wieder mehr oder weniger deutlich hervor, die zum mindesten die bei weitem vorherrschende ist. Aus dieser ergiebt sich auch, warum die Trabekeln im Querschnitt im allgemeinen dünner erscheinen als im radialen Schliff. Möglich bleibt, dass beide Verbindungsarten zusammen vorkommen; das Schema der letzteren, bei dem dann allerdings für den gleichen Aufbau der vierte Strahl nothwendig mehr oder weniger ausgebildet sein müsste, giebt Figur 4 für den Längsschnitt.

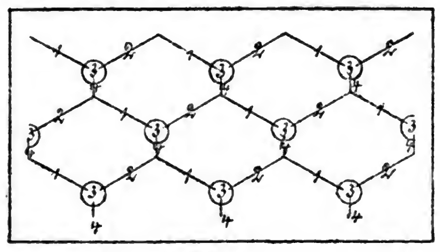


Fig. 4.

Ohne auf die Frage nach dem Vorhandensein einer (oder mehrerer) Magenröhren und damit auf die morphologische Individualität des Thieres hier weiter einzugehen, sei nur erwähnt, dass auch bei gewissen ganz kugeligen, ebenfalls einer deutlichen Magenhöhle entbehrenden Astylospongien das Kanalsystem durchaus ähnlich, lediglich in radialen Röhren bestehend, beschaffen ist, das System der Hindia also nicht ganz vereinzelt dasteht, wie Herr Prof. Steinmann angiebt.

Auch bei den Astylospongiden scheint in analoger Weise das einzelne Element und die Tektonik des Skelets durch ein angestrebtes mathematisches Gesetz beherrscht zu werden.

Was nun die Versteinerungs- und Erhaltungsart der Hindien anbetrifft, so sind die mir vorliegenden Exemplare aus Tennessee, von Petersburg und von der Insel Sylt vollständig verkieselt, das Skelet aber ist bei allen ganz ausgehöhlt; während aber bei den ersteren die äusserste Schicht des Trabekels wie eine dünne Kieselhülse erhalten ist — jedenfalls eine für die Bewahrung der Form gleichwerthige dünne Schicht — und die ursprünglichen Umrisse und Formen des Skelets so noch in aller Schärfe hervortreten, fehlt denen von Sylt, die deshalb wahre Steinkerne sind, auch diese Hülse fast durchgängig und die vom Skelet ursprünglich eingenommenen Räume sind mehr oder weniger erweitert und ausge-

fressen. Aber es kann durchaus kein Zweifel bestehen, dass das Sylter Fossil identisch ist mit denen aus Amerika und Russland; abgesehen von dem Fehlen der Skelethülsen sind alle Erscheinungen und Verhältnisse dieselben; radiale Bruchflächen zeigen hier wie dort dieselben radialen sechsseitigen Stäbchen, welche die Ausfüllungen der Tuben sind und auf den Kanten derselben die gleichen alternirend gestellten kleinen Tuberkeln und die Stäbchen verbindenden Querbälkchen, welche von der Ausfüllung der Maschenräume herrühren[1]. Die Zwischenräume zwischen diesen Körnchen und Querleistchen, ebenso die die Ausfüllungen der Radialtuben umgrenzenden schmalen Hohlräume auf den Tangentialschnitten, entsprechen nach Verlauf, Form und Grösse der Knotenentfernungen durchaus den besprochenen Skeletelementen; auch auf den Radialbrüchen sieht man schon unter der Lupe, dass diese Zwischenräume überall die den tetracladinen Spiculen entsprechenden Triangel bilden; endlich aber zeigen Dünnschliffe hier und da auch noch die spärlichen Rudimente der erwähnten Kieselhülsen.

Bei den Exemplaren aus Neu Braunschweig dagegen ist das Skelet selbst vollständig verkalkt, die Ausfüllung der Maschenräume ist Kiesel. Es erscheint nun vielleicht im ersten Augenblicke als das naheliegendste, hieraus auf eine Ursprünglichkeit des kalkigen Skeletes zu schliessen; eingehendere Erwägungen und eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche an diesen wie an anderen verkieselten Schwämmen auftreten, dürften jedoch erweisen, dass dieser Kalk secundärer Natur ist, eine secundäre Ausfüllungsmasse der ursprünglich kieseligen, bei der Versteinerung aber ausgehöhlten Trabekeln. Fast sämmtliche bisher untersuchten total verkieselten Schwämme, Astylospongiden, Aulocopien u. a. zeigen ein vollkommen ausgehöhltes Skelet, zuweilen hier und da mit etwas Kalkspath oder Braunspath erfüllt oder die inneren Skeletwände damit ausgekleidet; dennoch muss an der ursprünglich kieseligen Beschaffenheit der Skelete festgehalten werden, weil Verkieselung und Aushöhlung der Trabekeln in bestimmter Beziehung und Wechselwirkung zu einander zu stehen scheinen.

Was speciell die Hindien angeht, so erscheint es doch auch durchaus unwahrscheinlich, dass genetisch so weit getrennte Gruppen, wie Kalkschwämme und Kieselschwämme es sind, in ihren Skelettheilen sich so vollkommen nachahmen sollten, wie es dann zwischen den Hindien als vermeintlichen Kalkschwämmen und den echten kieseligen Tetracladinen der Fall wäre. Wie immer auch die Abscheidung der Spicula aus dem Syncytium erfolgen möge, die skeletausscheidenden Gebilde sind Organen vergleichbar und es

1) Vergl. F. Roemer, Tennessee, taf. 2. fig. 2b, und Hinde, Catalogue taf. 13. fig. 1a.

erscheint nicht ohne Weiteres annehmbar, dass diese Quasi-Organe, die eine so verschiedene Arbeit bei Kiesel- und Kalkschwämmen zu verrichten haben, so überraschend gleiche Producte, nicht nur im Einzelnen, sondern auch nach Art der Zusammenfügung, wie es hier dann geschähe, hervorbringen sollten. Niemals kommt bei den Kalkspongien eine so innige Berührung und Verbindungsart der Spicula vor, wie es bei Hindia und den Tetracladinen durch die erweiterten mit Körnchen, Knötchen, Zähnchen und Polstern versehenen Enden der Arme bewirkt wirkt.

Eine wichtige Stütze findet die Annahme von der ursprünglich kieseligen Beschaffenheit all dieser Skelete auch in dem Umstande, dass bei ganz unzweifelhaften Kieselspongien, nämlich Hexactinelliden aus dem Pliocän von Bologna in ganz ähnlicher Weise, wie Manzoni[1]) nachgewiesen hat, das Skelet ausgehöhlt ist; und nicht nur dies, sondern was sehr merkwürdig ist, die Axenkanäle sind dabei erhalten. Manzoni glaubte, dass diese in Dünnschliffen nun isolirt liegenden, ohne das je zugehörige Trabekel erscheinenden Axenkanäle ursprünglich schon in plattigen Ausbreitungen vorhanden waren, die, wie das namentlich in den Dermalschichten bei den Hexactinelliden vorkommt, durch Zuwachsung der Maschenräume und also Verschmelzung der in derselben Ebene liegenden Skeletzüge entstanden seien. Ich vermag diese Auffassung nicht zu theilen, glaube vielmehr nach Untersuchung solcher Spongien von Bologna nachweisen zu können, dass zu jedem dieser Axenkanäle das zugehörige Trabekel distinct, nicht mit dem seitlich benachbarten verschmolzen, sondern in regelmässiger Weise von diesem durch die Masche getrennt, ursprünglich bestanden hat und die nun vorliegende auffallende Erscheinung lediglich eine Folge des Versteinerungsprocesses ist.

Der stricte Beweis dafür, wie überhaupt für die ursprünglich kieselige Substanz der hohlen Skelete bei *Astylospongia*, *Aulocopium*, Hindia etc. erfordert die zusammenhängende Darlegung einer ganzen Reihe von Beobachtungen und anknüpfender Betrachtungen und würde den Zweck und Rahmen dieser Mittheilungen überschreiten; möge es deshalb gestattet sein, diesen Punkt hier nur ganz flüchtig gestreift zu haben.

Um das Resultat zu ziehen, so dürfte der Schluss aus dem Vorhergehenden nicht unberechtigt sein, dass *Hindia fibrosa* keine zweifelhafte, gar nicht den Schwämmen angehörige Form ist, wie Herr Prof. Steinmann glaubte annehmen zu müssen, sondern eine gut charakterisirte, echte, tetracladine Kieselspongie.

---

1) Manzoni, La struttura microscopica delle spugne silicee del miocene medio della provincia di Bologna e di Modena. c. 7 tav. Bologna 1882.

Dr. C. Hintze legte vor und besprach ein Mineral von Copiapo, das sich bei der Durchsicht chilenischer Suiten gefunden hatte, welche in den Besitz des Krantz'schen Mineralien-Comptoirs in Bonn gelangt waren. Zwei Analysen, deren gütige Mittheilung Herrn Dr. Klinger zu verdanken ist, ergaben, dass das lebhaft metallisch glänzende Mineral nur aus Arsen besteht, nur ganz unbedeutend mit Spuren von Eisen und Kieselsäure verunreinigt. Das niedrige specifische Gewicht 5,3—5,4 und die Structur erweisen aber, dass nicht gewöhnliches (rhomboëdrisches) Arsen, dessen specifisches Gewicht 5,7—5,8, vorliegt, sondern dass die Substanz wohl identisch ist mit dem von Breithaupt unter dem Namen Arsenglanz beschriebenen Mineral von der Palmbaum-Fundgrube bei Marienberg in Sachsen. Den sächsischen Arsenglanz hat Herr Dr. Frenzel in Freiberg auch später (im Jahre 1873 und 1874) untersucht und die Ansicht ausgesprochen, dass derselbe als eine besondere Modification des Arsens zu betrachten sei. Dieser Ansicht tritt der Vortragende auf das Entschiedenste bei, gestützt auf die übrigen physikalischen Eigenschaften des chilenischen Minerals. Für rhomboëdrisches Arsen wird gewöhnlich als Härte 3,5 angegeben. Breithaupt bezeichnet die Härte des Arsenglanzes mit 2. Jedenfalls kann man mit dem gewöhnlichen Arsen den Kalkspath so erheblich wie mit einem Messer ritzen. Das chilenische Mineral vermag auf einer glänzenden Doppelspath-Fläche kaum die Spur einer Schramme hervorzubringen und zerpulvert sich bei stärkerem Druck dabei vollständig; es scheint aber etwas härter als Gyps zu sein. Der Glanz ist lebhaft, metallisch, Farbe bleigrau mit einem feinen Stich ins Bläuliche, der Strich auf der Biscuitplatte einfach schwarz. Besonders aber charakteristisch ist die — schon von Breithaupt hervorgehobene — stängelig blätterige Structur. Breithaupt spricht von triangulärer Streifung und vermuthet daher rhomboëdrische Krystallform. Eine Streifung im eigentlichen Sinne zeigt aber das chilenische Mineral nicht; vielmehr sind die durchschnittlich etwa 1 cm langen und 1 mm breiten, sehr dünnen Lamellen zu ährenförmigen Gebilden von 3—4 cm Länge und 1 cm Breite gruppirt. Das kann den Eindruck einer federförmigen Streifung machen; aber der Winkel, unter dem die leistenförmigen Lamellen zusammenstossen, ist nicht constant und schwankt von 45—60° etwa.

Die monotome Spaltbarkeit schliesst das reguläre Krystallsystem aus. Dass hexagonale oder tetragonale Krystalle so lange schmale Leisten nach der Basis bilden sollten — denn nach der Basis allein könnte ja die einfache Spaltbarkeit gehen — ist ziemlich unwahrscheinlich. Also ist wohl für das chilenische Mineral höchstens ein trisymmetrisches System anzunehmen.

Will man nun, wie dem Vortragenden nöthig erscheint, das metallglänzende, stängelig blätterige Arsen, von geringerer Härte

und geringerem specifischem Gewicht als das gewöhnliche Arsen, als besondere Modification und demgemäss selbständiges Mineral anerkennen, so muss es auch nominell von dem gewöhnlichen Arsen unterschieden werden, mit demselben Recht, wie wir Diamant und Graphit unterscheiden. Der alten, unglücklich gewählten, in Miscredit gekommenen Bezeichnung Arsenglanz wird es aber nicht gelingen, dem Mineral zu anerkannter Selbständigkeit zu verhelfen, der Vortragende möchte daher im Hinblick auf den charakteristischen Metallglanz für die leichtere und weichere Modification des Arsens die Bezeichnung Arsenolamprit in Vorschlag bringen.

Dr. Pohlig spricht über den von ihm besuchten Sevangasee oder, türkisch, Gok-Tschahi (= Blauwasser) in Transkaukasien.

Der See bedeckt eine Fläche von der Grösse des Herzogthums Altenburg, befindet sich dabei in mehr als 2000 m Höhe über dem Meeresspiegel und ist rings von hohen Gebirgen umgeben, welche noch nahezu 2000 m über den Spiegel dieses Sees, also im Ganzen zu fast 4000 m Meereshöhe sich erheben. Im Sommer ist dieses grosse Wasserbecken abflusslos, aber im Frühjahr, wenn die gewaltigen Schneemassen ringsum schmelzen, ergiesst sich ein starker Bach, die Sanga, von dort nach dem Araxes hin in die Gegend von Erivan.

Von Tiflis kommend, erblickt man den Seespiegel zuerst von der etwa 1000' höheren Passhöhe bei Semionowka, von N.W. her; die Strasse steigt von da dicht an das westliche Seeufer herab und folgt demselben bis Helenowka; dieselbe führte auf unserer Hinreise, im April, zwischen zwei hohen Schneemauern hin, in welche man sich hatte einarbeiten müssen.

Von diesem westlichen Ufer an geht die Haupterstreckung des mehr als doppelt so langen wie breiten Sees in der Richtung nach Südosten fort; nahe der Strasse befindet sich eine kleine Insel mit verlassenem Klösterchen, namens Sevanga, von welchem die russische Benennung des Gewässers herrührt.

Von Baum- und Strauchvegetation, welche jenseits, nördlich der Passhöhe, bis nahe zu dieser sich heraufzieht und durch einen starken Kiefernbestand sich dort auszeichnet, findet sich diesseits derselben, also auch in der Umgebung des Sees, keine Spur; aber im Frühjahr sind die Matten ringsum von *Crocus* und anderen Hochgebirgsblumen übersät, welche ihre Kelche unter den Schneemassen hervorstecken. Der See selbst ist von grossen Lachsforellen bevölkert, welche von der zerstreut umwohnenden Bevölkerung bei Fackellicht des Abends gefangen werden.

Die Bezeichnung als „Kratersee“, welche frühere Reisende dem Sevangabecken beigelegt haben, ist bisher auf keinerlei Weise er-

wiesen worden; dieselbe wurde wohl nur begründet auf die kraterartige Vertiefung, welche dieses Gewässer zwischen rings umgebenden, steilen und kahlen, schneebedeckten Höhen durchaus vulcanischer Entstehung theilweise ausfüllt; denn weit und breit ist der Boden lediglich constituirt aus vulkanischen Tuffen oder losen Anhäufungen, vielfach ausgezeichnete Kraterberge bildend und von basaltischen oder trachytischen Laven durchbrochen.

Allerdings können Terrainverhältnisse, wie solche zu der Bezeichnung des Sevanga als Kratersee's, offenbar bis jetzt allein, Anlass gegeben haben, auch durch mancherlei andere Ursachen herbeigeführt worden sein, als diejenigen sind, welche die „Maare" unserer Eifel etc. erzeugt haben, viz. nachträgliche Obstructionen der Abflüsse eines Thales, sei es vulcanischer oder sonstiger Entstehung; und namentlich wird man bei Dimensionsverhältnissen, wie solche des Sevanga sind, ohne genaue Kenntnissnahme der geologischen Verhältnisse, einen derartigen Erklärungsversuch unter allen Umständen einem solchen als „Kratersee" vorzuziehen haben.

Indess hat mich eine zweimalige geologische Untersuchung der Seeufer, sowohl auf der Hinreise nach Persien, als auf der Rückreise, gelehrt, dass grade in dem Fall des Sevanga die Lagerungsverhältnisse doch derart sind, dass man für dieses Becken die Bezeichnung als Kratersee aufrecht erhalten kann und muss, sobald man nur letzteren Begriff in dem nothwendigen, weiteren Sinne fixirt: als Wasserbecken, entstanden, direct oder indirect, durch Einstürzen oder Einsenken infolge Unterminirung einer Gegend durch vulcanische Thätigkeit. Ist doch centripetales Einschiessen, wenigstens eines Theiles der wasserhaltigen Schichten nach dem ursprünglichen Eruptionscentrum hin die nothwendige Existenzbedingung auch unserer kleineren „Maare", und ist doch selbst für die Bildung einer so weiten Kratervertiefung, dass Tufflagen innerhalb einer solchen mit ursprünglich nach dem Centrum hin einfallenden Schichten abgelagert werden konnten, nur denkbar durch immerwährendes Nachsinken, bedingt durch die fortdauernd zerstörende Explosionsthätigkeit des Stratovulkans.

Wie unser Lachersee, ist auch das Sevangabecken rings umgeben von einem Höhenkranz, zusammengesetzt aus gleichmässig constituirten und einheitlich gelagerten Tuffschichten, welche nur auf ein Eruptionscentrum bezogen werden können; und in diesem Fall zeigt sich bei dem Mangel jeglicher Vegetation die bemerkenswerthe und nicht misszuverstehende Thatsache, dass die Tuffschichten rings um das Wasserbecken herum sämmtlich nach dem See hin einfallen; grade an der temporären Ausflussstelle des Gewässers, an welcher die Strasse vorbeiführt, befinden sich sehr gute, in dieser Hinsicht zu verwerthende Aufschlusspunkte.

Der Sevanga ist also ebenfalls thatsächlich ein Kratersee, in dem obigen Sinne; und wenn wir einen Blick auf die Oberfläche des Mondes werfen, so brauchen wir auch über derartige Dimensionen eines Einsturzkraters nicht in besonderes Erstaunen zu gerathen. — Ein Theil der ringförmig sich fortpflanzenden Erdbeben wird auf solche Einstürze vulkanischer Natur zurückzuführen sein.

Keine andere Gegend auf Erden enthält wohl eine so grosse Menge durch vulkanische Thätigkeit entstandener Seen dicht zusammengedrängt, wie Transkaukasien. Ausser den zahllosen kleineren „Maaren" seien hier von grösseren Vorkommnissen nur erwähnt: der Ala-Göl, in ca. 3000 m Meereshöhe südöstlich über dem Sevanga in dessen Gebirgsumzäunung, mit vielen benachbarten kleineren Seen; weit im Nordwesten der Arpa-Göl (Gerstensee), der Chasapin-Göl und der grosse Tschildir, beide in etwa 2000 m; südlich in deren Nähe das höher gelegene Aiger-Maar im Norden von Kars; weiter südlich der Dagni-Göl, ferner der grosse Balych-Göl (Fischsee) in ca. 2500 m Höhe; westlich an dem grossen Ararat das Maar des Kip-Göl in mehr als 3000 m[1]), desgleichen südlich von Bajazid ein Maar an dem Taudurk in ca. 3500 m Meereshöhe, etc. etc.

Dr. Pohlig spricht sodann über den Reichthum der Museen Italiens an fossilen Säugethierresten, welchen Redner einen vierteljährlichen Aufenthalt in diesem Land widmete. Die Runde begann mit dem Museo civico von Verona des Prof. Goiran, welches sich bekanntlich durch die Fischreste und vollständig erhaltenen Palmen aus dem Monte Bolca auszeichnet, ferner durch bemerkenswerthe Mammalienreste aus den Podepositen (*Cervus euryceros*) und die Sammlungen aus oberitalienischen Pfahlbauten (*Castor* etc.). — In Padua enthält das Universitätsmuseum Säugethierreste aus Pliocaen Toscanas und Plistocaen Siciliens, sowie aus den Höhlen der dortigen Gegenden (von Massalongo beschrieben); die Collection des Baron de Zigno ebenda ist reich an den von diesem selbst beschriebenen Cetaceenresten aus oberitalischem Pliocaen, an seltenen Resten von dem Monte Bolca etc. — Sehr besuchenswerth in dieser Hinsicht ist auch das Museum von Vicenza.

Die so vielseitige Universitätssammlung der Via Zamboni zu

1) Nach Parrot's Beschreibung muss man annehmen, dass damals (um 1830) kein Wasser in dem Kipgöl war, während spätere Reisende (wie von Thielmann) ebenfalls um dieselbe Jahreszeit (September) einen kreisrunden Kratersee dort gesehen haben.

Bologna ist bekannt durch den für den vorigen Geologencongress herausgegebenen Führer von Portis. Dem unermüdlichen Director, Prof. Cappellini, verdanke ich die liberalste Eröffnung dieses Museums und die liebenswürdigste Einführung in die meisten übrigen Collectionen Italiens. In Bologna beschäftigten mich vorzugsweise die dortigen reichen Schätze an *Elephas meridionalis* aus dem Arnothal, Trasimenersee und sonst aus Toscana; ferner die von Cappellini beschriebenen Cetaceenreste aus dem Pliocaen der Umgegend, sowie ein sehr gutes Exemplar eines argentinischen Panzerthieres aus den Pampas, Scelidotherium. Auch sah ich dort die ersten Ueberreste des echten Mammuthes aus Italien, sogar aus der Gegend von Tarent; im Verlauf meiner Reise stellte sich mir aber heraus, dass *Elephas primigenius* in diesem Land durchaus nicht so selten gewesen ist, wie man bisher allgemein angenommen hat. Dagegen fand ich zu Bologna keinen einzigen Ueberrest des sonst in italischen Sammlungen so häufigen *Elephas antiquus*.

Schier unermesslich ist das Material an fossilen Säugethierresten in dem Museum der Piazza S. Marco zu Florenz, und ich gebrauchte etwa einen Monat, um nur das Wesentlichste davon durch angestrengtes Skizziren, Messen und Vergleichen aufzunehmen. Der Conservator der Sammlung, Enr. Bercigli, war mir dabei in überaus liebenswürdiger Weise nach Kräften behilflich. Die Mittheilungen und Figuren von Cuvier, Nesti, Falconer, Forsyth-Major u. a. können nicht annähernd einen Begriff geben von der Reichhaltigkeit dieser Sammlung namentlich an Proboscidierresten aus den Thälern des Arno und der Chiana, und in letzterer Hinsicht wird dieses Museum zweifellos direct hinter dem reichsten der Welt, dem britischen zu London, rangiren. Von *Elephas meridionalis* befinden sich dort: ein sehr completes adultes Skelett, welchem nur ein Theil der Extremitäten fehlt, und ausser mehreren, ganz juvenilen oder fragmentären ausgewachsenen, nicht weniger als 5 mehr oder minder vollkommene, theils ♀, theils ♂ Schädel von gewaltigen Dimensionen, welche bisher nur äusserst mangelhaft bekannt gewesen sind; endlich zahllose einzelne Stosszähne und Backzähne, sowie lange Knochen und solche des Rumpfes, theilweise von extremer Grösse, und vielfach zusammenhängendere Partieen des Skelettes bildend; beispielsweise hat man dort mehrere ganz complete, vordere und hintere Extremitäten zusammengesetzt, auch von *Mastodon arvernensis*. — Sehr wichtig ist sodann der Gehalt dieses Museums an Resten des *Elephas antiquus* Falc.; es befindet sich daselbst das einzige, completere Cranium dieser Species (aus dem Valdarno superiore), pliocaen und wohl deshalb bisher für *E. meridionalis* gehalten, von gigantischen Dimensionen; und eine grosse Menge von Molaren, Stosszähnen und Knochen der Art von dem oberen und unteren Arno, von der

Chiana etc. — Die Stellung der beiden Species *E. meridionalis* und *E. antiquus* gegeneinander wird durch meine Beschreibung besonders des deutschen und italienischen Materiales eine total veränderte.

Auch an Ueberresten des *Mastodon arvernensis* und des italienischen *Mammuthes* ist diese Collection hervorragend reich, und dazu kommen dann ein ganzes Skelett des Valdarno-Hippopotamus, die Boviden, Cerviden, Rhinoceroten, Equiden, Suiden, Nager, Carnivoren und Affen aus italienischem Miocaen, Pliocaen oder Plistocaen; selbst ausgezeichnete sibirische Schädel und Reste von den indischen Sivalik Hills fehlen nicht. Sehr bedeutend sind jedoch auch die Serien wirbelloser Thiere, so die grossartige, von Ancona geordnete Tertiärconchyliensuite. Namentlich in die Augen fallen ein wohlerhaltenes Geweih von *Cervus dicranius*, Schädel von *Rhinoceros Etruriae*, *Bos*, *Equus* etc.

Von Florenz aus unternahm ich hierauf Excursionen zur Untersuchung der Arnothaldepositen und wandte mich nach Arezzo, wo Dr. Fabroni in liberalster Weise mir das für meine Zwecke so wichtige Museum öffnete. Dort liegen die werthvollsten Gegenstände aus dem Plistocaen des Chianathales, oder vielmehr von dem Torrente Castro (Maspino) bei Montioni, eine Stunde von Arezzo, gegenüber der Einmündung der Chiana in den Arno, wo das Hauptknochenlager sich befindet. Es sind Molaren, Schädeltheile und sonstige Knochen in grosser Anzahl von *Elephas antiquus* und *E. primigenius*, von *Cervus elaphus* und dann von der gigantischen dortigen Form des *Bos primigenius* und der merkwürdigen mittelitalischen Rasse des *Cervus euryceros*, welche ich an geeigneter Stelle abbilden und beschreiben werde; von letzterem ist ein completes Geweih vorhanden, von welchem leider ein Fragment der Schaufel abgebrochen und nach Florenz gebracht worden ist.

Besuchenswerth sind ferner die Collectionen der Societa Valdarnese zu Montevarchi, welche eigene Memoiren herausgegeben hat, und des Colono Brilli zu S. Giovanni, welcher einen guten Führer durch die Aufschlüsse der Pliocaendepositen abgiebt.

In Rom verdankte ich der Güte des Prof. Meli die Einführung in die dortige Universitätssammlung, welche die von Falconer und Ponzi theilweise namhaft gemachten Säugethierreste aus den Travertinen, Conglomeraten und Tuffen des Tiberthales birgt. *Elephas antiquus* ist am reichsten und sehr wichtig vertreten, ferner *Hippopotamus* und zahlreiche andere Arten, auch *Cervus euryceros* in dem bereits von Cuvier skizzirten Exemplar. Von ersterer Art ist einer der grössten, wenn nicht der grösste unter allen überhaupt bisher bekannten Zähnen vorhanden, ein Stosszahn von $^1/_4$ m Dicke und nahezu 4 m erhaltener Länge, welcher ursprünglich offenbar über 4 m lang gewesen ist.

In Neapel besuchte ich Guiscardi; die Universitätssamm-

lung besitzt mehrere sehr bemerkenswerthe Reste von *Elephas antiquus* aus dem Liristhal, von Nicolucci beschrieben. — Reicher ist das Museum von Pisa, dessen liebenswürdiger Director Prof. Meneghini mir in allem behilflich war. Die dortigen Reste von *Elephas antiquus* stammen meist von Hafenbauten von Livorno, wo ein Travertin mit Meeresconchylien dergleichen einschliesst; aber auch zahlreiche werthvolle Stücke aus dem Pliocaen Toscanas und aus den plistocaenen Poanschwemmungen (Mammuth, *Bison priscus*, *Cervus euryceros*) werden daselbst aufbewahrt. — Letztere sind ebenfalls stark vertreten in dem Museum von Pavia.

Das Museo civico von Milano ist eines der interessantesten Italiens. Unter den zahlreichen Säugethierresten aus den Poanschwemmungen und oberitalischen Höhlen, theilweise von Cornalia abgebildet, befindet sich Vieles auch von *Elephas antiquus*; dazu kommen die reichen Erfunde von *E. meridionalis* aus dem Becken von Leffe, welche eine sehr besuchenswerthe Privatsammlung in Bergamo gleichfalls in grosser Anzahl besitzt. In Mailand befinden sich sonst noch sehr zahlreiche und gut erhaltene Skelette aus den argentinischen Pampas, sowie eine wichtige Sammlung von Pliocaenthieren aus Pikermi.

Turin war die letzte Stadt, welche ich in Italien besuchte, und ich wurde dort von den Herren Proff. Bellardi, Spezia und Portis auf das Freundlichste aufgenommen. Die Sammlung ist durch die Arbeiten der Genannten und von Sismonda, Gastaldi, Falconer u. a. rühmlichst bekannt; besonders fallen in die Augen das von ersterem beschriebene Skelett des *Mastodon angustidens*, ein Rhinocerosskelett, Reste von Cerviden und Boviden aus dem Podiluvium, die Anthracotherien von Cadibona, Vieles von *Elephas antiquus* und besonders auch *E. primigenius*, von Pampasthieren, und die grossartige Tertiärconchyliensammlung von Bellardi.

Von dort wandte ich mich nach Lyon; in den kommenden Ferien beabsichtige ich in derselben Weise den Museen Spaniens einen Besuch abzustatten.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzung am 7. Juni 1886.

Vorsitzender: Professor Rein.

Anwesend 15 Mitglieder.

Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen legt ein grosses Werk über die topographische und geologische Beschreibung eines Theiles der Westküste von Sumatra des Bergingenieurs R. D. M. Verbeek vor. (Topographische en geologische Beschrijving van een gedelte van Sumatra's Westkust, door R. D. M. Verbeek, mijningenieur. Batavia Landsdrukkerij 1883.) Die Vorrede aus Buitenzorg vom September 1883 zeigt, dass der Verfasser Sumatra bereits verlassen hatte, als er das Werk abschloss. Die Regierung hatte bereits 1867 beschlossen, eine geologische Untersuchung der Westküste von Sumatra ausführen zu lassen. In den Jahren von 1867 bis 74 werden verschiedene Erzvorkommen und das bedeutende Oembilier Kohlenfeld untersucht und kartirt. In den Jahren 1875 bis 79 wurde der wichtigste, mittlere Theil dieses Gouvernements untersucht, in 1880 wurden die Karten gezeichnet und der Bericht bearbeitet, dessen Ausdehnung die besondere Herausgabe in dem vorliegenden Bande herbeiführte. Der dazugehörende grosse Atlas ist durch Vermittelung des Herausgebers C. F. Stemler durch die lithographische Anstalt von Tresling & Co. in Amsterdam ausgeführt. Derselbe besteht aus 19 Karten und 7 geologisch colorirten Profilen, 3 Cartons von Vulkan-Gipfeln, einem Hefte, worin sich ein Stadtplan und 59 Zeichnungen von Schichten und Profilen befinden. In diesem Atlas zeichnen sich besonders die 6 zusammenstossenden geologischen Aufnahme-Blätter im Maassstabe von 1 : 100 000 aus, welche in der N.-Reihe von W. gegen O. enthalten: 1) Maningoe, 2) Fort de Kock mit dem Doppel-Vulkan Singalang-Tandikat, G. Merapi und G. Sago, 3) Boea. Die Grenze der Gouvernements-Westküste und der Onaphankelijke-Distrikte schneidet in der Richtung NW. gegen SO. durch dieses Blatt. An dieser Grenze liegt im Gebiet von Soempoer ein Massiv von Granitit, 45 km lang, 6 bis 11 km breit. Auf der NO.-Seite des Granitits treten „Alte Schiefer" im Lisoeng-Gebirge in weiter Verbreitung auf. Dagegen liegt Kohlenkalk auf des NW.-Seite des Granitits, der die „Alten Schiefer" discordant bedeckt. Der Granitit ist aber jünger als die Alten Schiefer, denn in diesen finden sich Gänge desselben, auch sind sie in der Berührung an vielen Stellen metamorphosirt.

Mit dem Blatt IV. Padang beginnt auf der W.-Seite die südlichere Reihe der Blätter, welches sich von Priaman und dem Ba-

risan-Gebirge im N. bis zum Flusse Arau im S. ausdehnt, auf dessen rechtem Ufer die Stadt Padang liegt. Gegen O. schliesst sich das Blatt V. Solok an, der N.-Rand durchschneidet den See Singkarah, der S.-Rand den Vulkan G. Talang. An der O.-Seite tritt die südliche Fortsetzung des Barisan-Gebirges auf. Auf der rechten Seite des Flusses Soemanieg, der von S. her in den See mündet, zieht sich ein Band von Syenit-Granit und Diabas in der Richtung von NW. gegen SO. durch das Blatt hindurch. Blatt VI. Sidjoendjoeng enthält die Fortsetzung der östlichen Grenze der Gouvernements-Westküste und der Onaphankelijke-Distrikte in SO.-Richtung. Gegen die NW.-Ecke des Blattes, ö. von dem genannten Orte beginnt ein mächtiges Massiv von Syenit-Granit, dessen W.-Grenze bis zu dem „Alten Schiefer“ in mehr südlicher Richtung fortsetzt, während die O.-Grenze der Hauptrichtung von NW. gegen SO. folgt, so dass das Massiv in dieser Richtung an Breite bis zu dem S.-Rande der Karte zunimmt; so dass das Massiv auf dem Blatt eine Länge von 57 km bei einer Breite von 26 km und damit die natürlichen Grenzen desselben nicht erreicht.

Die Blätter stellen eine Länge von 52,25 km und eine Breite von 39,3 km dar, umfassen also 2053,435 qkm (oder 35,6 qm, die M. zu 7,5 km genommen). Auf den Blättern I und IV sind 1151 qkm vom Meer bedeckt, auf den Blättern III und VI fallen 1702 qkm über die Grenze der Gouvernements-Westküste hinaus und sind leer gelassen, zusammen 2853 qkm. Die 6 Blätter enthalten überhaupt eine Fläche von 12320,55 qkm oder mithin 9467 qkm (oder 76,8 Procent bearbeitet, 23,2 Procent leer oder 175 qm, die M. zu 7,5 km angenommen).

Der wichtigste Theil der geographischen und topographischen Beschreibung ist das Verzeichniss der überaus zahlreichen gemessenen Höhenpunkte. Die Höhen des Merapi und des Singalang sind mit Fortin'schem Barometer gemessen, alle übrigen durch correspondirende Beobachtungen von 2 oder mehr Holosteren (Aneroide) bestimmt. Als Ausgangspunkte für dieselben dienten die Stationen, welche der Kommissarius Cluijsenaer theils durch ein Nivellement, theils mit dem Tachometer (eine Art von Theodolit, der zur raschen Aufnahme einer Linie (eines Weges) eingerichtet ist) bestimmt hat. Sie liegen an den Hauptwegen zwischen Padang, Solok, Padang-Padjang, Fort van der Capellen, Pajakoemboch, Fort de Kock und dem Kohlenfeld Soengei-Doerian. Die sämmtlichen Angaben sind in Meter ü. d. M. gemacht. Innerhalb der Blätter dienen zur Bestimmung der gemessenen Punkte die Reitwege, Fusspfade, die Thäler, Bäche, Kämme, Wasserscheiden. Auf den Karten sind nur wenige Höhenzahlen in rothem Druck angegeben. Ausgezeichnete Höhenpunkte sind die folgenden. Blatt I. Oberfläche des Sees Ma-

nindjoe, Wasserspiegel 459 m, höchster Punkt auf dem Kamm des Danaugebirges 1308 m, Gipfel auf dem Kamm des Danaugebirges ö. von Galapoeng, höchster Gipfel auf dem Kamm 1707 m. Blatt II. Die höchsten Vulkangipfel im Bereiche der Karte, die höchste Stelle auf dem O.-Kraterrande des Merapi 2892 m, die höchste Stelle am Vulkan Singalang, am Weg nach Bantja Dalam 2890 m, am Vulkan Tandikat auf dem inneren Kraterrande 2458 m, Gipfel des Vulkan G. Sago (Hornblende-Andesit-Pechstein) auf der S.-Seite 2007 m, Gipfel Malientang auf der N.-Seite 2240 m. Blatt III Boea. NO.-Grenze des Gouvernements im Lisoeng-Gebirge, Alte Schiefer, 1100 m Brentian Kavieg Granitit 800 m, Ngatau-Sariboe-Gebirge. Rücken von Kohlenkalk abweichend auf „Alten Schiefer" gelagert 982 m. Der höchste Gipfel des Grenzgebirges Watav Soebajang 1234 m, Soedoengkamm des Grenzgebirges über Mengoenei Tinggi 1193 m. Blatt IV Padang. Hauptwasserscheide zwischen den gegen W. nach dem Meere ablaufenden Flüssen und den nach dem See Singkarah und dem Thale des Selajoe gerichteten Abhängen im Barisangebirge höchster Gipfel Tampoeroeng Gadang 1835 m. Blatt V Solock, südl. Fortsetzung derselben Wasserscheide; Gipfel Segiri 1885 m, Gipfel Liman Manico, der höchste des Barisangebirges 1886 m. Blatt VI Sidjoendjoeng. Von dem NO.-Grenzgebirge im „Alten Schiefer" läuft eine Hauptwasserscheide quer gegen das Hauptstreichen zwischen Koeatan und Batang Hari; grösste Höhe derselben in der SW.-Partie Alter Schiefer nahe am Berge Salloh 1230 m; ausserhalb des Kartenblättes am Berge Timboelosen 1193 m, an der NO.-Grenze des Gouvernements, Gipfel des Boekiet Gadang in „Alten Schiefern" 853 m; der Syenitgranit erhebt sich in der Linie vom Berge Sablae in südwestl. Richtung bis zum Flusse Palangki nicht über 450 m.

Auf jedem dieser Blätter befindet sich eine Erklärung der auf demselben vorkommenden Farben. Auf dem Blatt VII befindet sich eine allgemeine, systematische Farbenerklärung, 15 Sedimentär-Abtheilungen. Darunter 3 Recente (Noväre) Flussalluv, Meeralluv, Corallenkalk. 4. Diluv (Quartär) Flussdiluv, Kalktuff, Seediluv, grösstheils Bimssteintuff, Meerdiluv, 5. Eocän, Orbitoidenkalk. 4. Etage, Mergelsandstein. 3. Etage, Quarzsandstein mit Kohlen. 2. Etage, Konglomerate, Breccien und Sandsteine; Mergelschiefer und feinkörnige Sandsteine zusammen. 1. Etage in zwei Unterabtheilungen, 2. Carbon, Kohlenkalk, Kiesel- und Mergelschiefer, 1. Silur und Devon?

18 Eruptive Abtheilungen, darunter: Vulkanische Gruppen (3.) Recent und Alluv. 4. Vulkan-Auswürfe (Mantels), grossentheils lose Blöcke und Thon, jüngerer Augit-Andesit und jüngerer Basalt, Ströme, Gänge in den Vulkan-Auswürfen, Augitandesitpechstein, Obsidian und Bimsstein. Jung-Tertiär? Miocän. 4. Aelterer Basalt, lose Auswürflinge, alter Basalt anstehend, Hornblende-Andesit und

Hornblende-Andesit-Pechstein. Aelterer Augit-Andesit. Diabasgruppe (2.) jünger als Carbon. 4. Diabas, Contactdiabas, Gabbro und Pikrit, Proterobas. Granitgruppe (1. älteste) älter als Carbon. 6. Diorit und Quarzdiorit, Granitit, Hornblende-Granit, feinkörniger Syenit, Quarzporphyr, Syenitgranit, überhaupt Granitgesteine.

Nach der ausführlichen Beschreibung der geologischen Beschaffenheit der Gouvernements-Westküste giebt ein Rückblick die kürzeste Uebersicht der Verhältnisse. Am meisten fällt auf den Karten die hohe beständige Richtung der Bergketten und der Scheiden der Gesteine und Formationen von NW. gegen SO. auf. Das O.-Grenzgebirge mit den Onafhantelijke-Distrikten, theilweise das Lisoenggebirge, besteht aus alten Schiefern und Quarziten. Das grosse Granitit-Massiv im n. Theil der Wasserscheide, zwischen dem Sinamar und Soempoer, wird weiter gegen S. von diesem letzten Flusse durchschnitten. Das Kohlenkalkgebirge Ngalau Sariboe, ö. von Boea, erstreckt sich bis Songei-Lansat auf 95 km Länge. Der Barisan zwischen Solok, Padang und Padang-Padjang besteht aus verschiedenen alten und jüngeren Gesteinen. Der Boekiet-Padjang besteht aus Granit, Culmschiefer, Kohlenkalk und Diabas. Der Rücken Sibrambanabang-Siloenkang besteht aus Diabas; die Diabase von Siboemboen und von Boekiet-Padjang sind als dessen nördliche, die von Gerabag als dessen südliche Fortsetzung anzusehen. Der Meerbusen, welcher in der Eocänzeit in dem Padang'schen Oberlande bestand, hatte ebenfalls die Hauptrichtung; während sonst diese Schichten in verschiedenen Richtungen auftreten, sind sie nur theilweise in der normalen zu finden. Die Richtung der alten Augitandesite in dem Barisan von der Vlakken-Gegend in Benkoelen ist bis nach Padang und (mit Unterbrechungen) noch weiter von NW. gegen SO. Die Linie, in der die kleinen basaltischen Vulkane Atar, Koeliet-Manies, Roekiet-Doea und Tanak-Garam liegen, weicht nur sehr wenig von der Längsrichtung von Sumatra ab. Die miocänen Inseln Nias, Batoe, Mentawei und Engana liegen gleichweit von der Längenaxe von Sumatra entfernt. Die Vulkane von Sumatra liegen zum grossen Theil in einer Bogenlinie, die sich der Längenaxe der Insel nähert. Ein anderer Theil jedoch auf vulkanischen Querspalten. Die Richtung der See von Singkarah, oder vielmehr der vulkanischen Einsturzspalte, die sich von Koeboekerambiel nach Alahan Pandjang erstreckt, weicht etwa 9 Grad von der NW.-Richtung gegen NNW. ab.

In der Spezialbeschreibung werden die alten Schiefer als: alte Schiefer und Quarzitformation bezeichnet. Sie bestehen aus Thonschiefer, die theils Lagen von Knoten- und Fruchtschiefer, Hornblende-, Chlorit- und Talkschiefer einschliessen und in Dach- und Tafelschiefer übergehen; theils Lagen von körnigem und dichtem Quarzit und Grauwackensandsteine, selbst Breccien von Quarz

und Schiefer einschliessen, von zahlreichen Quarzgängen und Schnüren durchsetzt werden und stellenweise viele Würfel von Pyrit enthalten. Die Schichten sind z. Th. steil aufgerichtet, in viele Falten gebogen. Granitgänge in den Schiefern beweisen, dass dieselben älter als der Granit sind.

Das Carbon tritt in 2 Etagen auf, die untere, Culmschiefer, besteht aus Mergelschiefer, Kieselschiefer, Thonschiefer mit einigen Kalkbänken und erreicht eine Mächtigkeit von 200 m, so von G. Bessie. Bemerkenswerth ist die Veränderung der Kalkbänke in Granat und Kupfererz führende Gesteine in der Nähe von Diabas und ähnlichen Gesteinen; so in der Umgegend von Batoe Tiga und am Berge Batoe Balah. An einzelnen Stellen kann bei der Aufnahme das Vorkommen der Culmschiefer übersehen worden sein, so dass sie den alten Schiefern zugerechnet worden sind. Die obere Etage, der Kohlenkalk, tritt in viel grösseren Partien auf, wie der Kalkrücken Palambaja-Matoéa, Soengei-Landei, im Barisangebirge, an den Boekiet-Pandjang, wo die Veränderung in Granatgesteine in der Nähe von Diabas, am Siboemboen-Gebirge tritt der Kalkstein unter vulkanischem Tuff hervor, der Rücken Sibrambang-Siloenkang-Ajer Loewoh besteht aus Schiefer, Kalk und Diabas, der grosse Störung veranlasst hat, in Soepajang kleine Reste früher zusammenhängender Kalkrücken, Kalkstein am Schieferrücken Bassah, Tabat Patah, Tandjoeng, Boea, grosse Höhle in dem Pangianfluss, der über 1 km unterirdisch fliesst, Ngalau-Sariboe-Gebirge, die grösste Kalksteinpartie im Bereich der Karte von Balei-Pandjang bis Soengei-Lansat 95 km lang, Silaga und Banei, Rücken von Boekiet-Gadang mit zahlreichen Unterbrechungen bis Sibeboe: die Mächtigkeit des Kohlenkalkes scheint im nördl. Ngalau-Sariboe-Gebirge, ebenso wie die untere Etage, der Culmschiefer 200 m zu betragen und am Koeantanflusse und bei Sibelaboe 300 m nicht zu übersteigen. Die Versteinerungen haben durch ihre Aehnlichkeit mit denen des europäischen Kohlenkalkes zu dieser Bestimmung desselben geführt.

Nach der allgemeinen Uebersicht der sedimentären Gesteine fehlen die mesozoischen Schichten ganz und in dieser Reihenfolge ist eine Unterbrechung von langer Dauer. Dem Carbon folgt unmittelbar das Eocän. Es werden 4 Abtheilungen darin unterschieden. Die unterste oder Breccien-Etage bildet den äusseren Rand der Ablagerung, an den alten Küstenrändern, am Sirioflusse und gegen das Ngalau-Sariboe-Gebirge im Durchschnitt des Koetanflusses. Die Zusammensetzung der Breccien ist von den älteren Gesteinen abhängig, welche in der Nähe anstehen, so Granitgruss und Quarzporphyr, grobe Conglomerate von Quarz, Kieselschiefer und Kalkstein, die in Sandstein und Mergelschiefer übergehen. Die Mächtigkeit dieser Etage beträgt am Bangsoe und Papan von 450

bis 500 m, während die daraus bestehenden Berge 600 m ü. d. M. erreichen und im Papangebirge noch höher aufsteigen.

Die 2. oder Quarzsandstein-Etage ist die wichtigte, weil sie allein bauwürdige Kohlenflötze und besonders die Oembilien-Ablagerung enthält, welche 3 bis 7 Flötze einschliesst. Die Zusammensetzung dieser Etage zeigt zu unterst 140 m Sandstein ohne Kohlenflötze, darüber 50 m Sandstein mit dazwischenliegenden Thonsteinen und Kohlenflötzen und zu oberst 410 m Sandstein ohne Kohlenflötze mit einigen Conglomeratlagen. Der Oembilienfluss mündet von O. her in den grossen Binnen-See von Singkarab, dessen Oberfläche 362 m ü. d. M. Ein Profil von N. gegen S. durch diese Kohlenablagerung vom Berge Soelah über den Berg Sigaloet, Serangkiang bis zum Berge Mendjanei zeigt die Biegung der Schichten und die Störungen, die sie erleiden. Verbeek hat diese Ablagerung entdeckt und schätzt deren Inhalt auf 200 Millionen Tonnen (zu 1000 kg) Kohlen von vorzüglicher Beschaffenheit; von dieser grossen Masse sind bereits durch einen Stollen 47 Millionen Tonnen aufgeschlossen und würden einen grossen Einfluss auf den Zustand der Ansiedlungen auf Sumatra geäussert haben, wenn die Schwierigkeiten des Transportes aus dem Oemilienthahle nach der Küste nicht so gross wären.

Die zahlreichen Versteinerungen, welche sich in den verschiedenen Abtheilungen dieser Schichten finden, haben zu der Bestimmung derselben als Eocän geführt; Untersuchungen, die Dr. O. Böttger noch ausführen wird, dürften dieselbe bestätigen.

Um eine Uebersicht der Verhältnisse zu gewinnen, unter denen die Andesit-Ausbrüche am Ende der eocänen und am Anfange der miocänen Zeit ihren Anfang genommen haben, sind auch die Inseln Borneo und Java in Betracht zu ziehen, welche gleichzeitige Ausbrüche gehabt haben, ebenso die Erhebung des Padangschen Oberlandes über den Meeresspiegel, welche im ganzen indischen Archipel von einer Veränderung von Land und Meer begleitet gewesen ist; in Benkoelen liegen alte miocäne Schichten auf Andesit und enthalten Bruchstücke desselben, diesen folgen hier Schichten von mittel- und jungmiocänem, so wie von pliocänem Alter. Diese letzteren enthalten kein jungvulkanisches Material und werden discordant von quartären Schichten, Lehm mit Andesitbruchstücken, bedeckt. Auf der Insel Nias, die südöstl. von Sumatra liegt und einer ganzen Reihe ähnlicher Inseln angehört, sind Miocänschichten bekannt. Dieselben finden sich auch auf den andern Inseln und auf dem Meeresboden zwischen der Inselreihe und der Küste von Sumatra. In der Umgegend von Padang kommen keine Miocän- und Pliocänschichten auf dem Andesit vor. Auch auf Java werden die Eocänschichten von Andesit und Basalt durchbrochen. Die Vulkankegel sind jünger als die in Rücken auftretenden Andesite.

Zu den ältesten Eruptivgesteinen rechnet der Verfasser die Augitandesite vom Apenberg, Pangiloen, vom Hügel Berangan bei Padang und vom Massang bei Tikoe. Von zweifelhaftem Alter sind die kleinen Vulkane, G. Tiga bei Moediec Padang, die 4 basaltischen Vulkane: Atar, Koeliet Manies, Boekiet Doea und Tanah Garan, der Vulkan Batoe Beragoeng, der aus Hornblende-Andesit-Pechstein besteht. Das Alter derselben wird dem Jung-Miocän und Pliocän zugetheilt. Ausser diesen alten kleinen Vulkanen zählt **Verbeek** 67 grössere und jüngere auf, die theils in einer gekrümmten, wenig von der Axe von Sumatra abweichenden Linie liegen, theils auf Querspalten, die davon ausgehen. Die Zählung beginnt am SO.-Ende von Sumatra mit der 1. Querspalte, welche die Grenze der Vulkane von Java bezeichnet. Die 3. Spalte Radja-Bassa-G. Pajoeng fällt weder mit der Axe von Java noch mit der von Sumatra zusammen, so dass hier die Grenze zwischen den Vulkanen beider Inseln zu setzen ist. **Verbeek** nimmt 12 solcher Querspalten an, dieselben sind z. Th. gegen NO., gegen ONO. und selbst gegen O. gerichtet. Die Vulkane im nördl. Theile von Sumatra besonders in Atjah und Toba sind nicht mit Sicherheit bekannt. Unter denselben befinden sich 7, die noch jetzt thätig sind: Denpo, Kaba, Pik von Korintji, Talang, Merapi, Pasaman und Sorieg Berapi. Rechnet man die 7 Vulkane auf der 1. Querspalte ab, so bleiben für Sumatra 59, die sich auf eine Länge von 1117 km vertheilen, während auf Java sie in einer Länge von 970 km auftreten. Es fällt auf Sumatra je 1 Vulkan auf 19 km Länge, auf Java aber erst auf 22 km.

Die Form der grossen Vulkane weicht sehr wesentlich von der eines geometrischen Kegels ab, indem das Fallen der Abhänge vom Fuss an nach dem Gipfel immer mehr und mehr zunimmt. Die Durchschnittslinie des Abhanges vom Gipfel bis zum Fusse bildet daher eine nach Aussen concave Curve. Von den auf den Kartenblättern auftretenden Vulkanen sind nur 2 noch jetzt thätig: der Merapi und der Talang, 3 sind eingestürzt, der Maniendjoe, Singkarah und Danau di Baroe. Der erste dieser 3 genannten bildet einen 16 km langen, von S. nach N. gestreckten, 8 m breiten See, dessen Spiegel 450 m ü. d. M. liegt und der durch den Antokkanfluss gegen W. nach dem Meere abfliesst und nach einem 22 km langen Laufe mit 16 m ü. d. M. das Flussalluv erreicht. Der Tuffwall, welcher den See umgiebt, erreicht in dem nordöstl. Theile 1475 m ü. d. M. und 1025 m über dem Seespiegel. Die grösste Tiefe des Sees beträgt 155 m, so dass hier der Seeboden 1630 m unter dem höchsten Punkte des Walles liegt. Dieser Wall umschliesst einen elliptischen Raum von 23 km Länge und 11 km Breite, einen Flächenraum von 800 qkm.

Die beiden noch thätigen Vulkane sind durch Grundrisse und Profile im Maassstabe von 1:20000 sehr anschaulich dargestellt. Der **Merapi** ist der bedeutendste. Seine Hauptmasse liegt zwischen

Fort de Kock, Padang-Padjang, Fort van der Capellen, Tabat Patah und Bassoh. Die Thätigkeit erweist sich in Ausbrüchen von Lavaströmen, in Auswerfen von Asche, Sand und Blöcken von Augitandesit. Ein Lavastrom ist in das Thal von Soempoer bis Batoe Beragoeng an den See von Singkarah geflossen. Der Merapi hat eine elliptische Grundfläche, eine Form, die nur aus der Vereinigung zweier nahe gelegenen einfachen Kegel entstehen kann. Von dem ältesten Kraterwall ist nur die NO.-Hälfte mit der höchsten Spitze von 2892 m erhalten, während die SW.-Hälfte durch die jüngeren Ausbrüche gänzlich zerstört ist. Der alte Kraterboden ist in der Höhe von 2620 m erkennbar. Innerhalb des zerstörten Kraterwalles liegt der jüngere, kleinere, ganz erhaltene Krater Pakoendan-Matti und ebenso noch zwei andere. Ausserhalb liegt der nahe ganz erhaltene Wall des Perapattii, in dem der noch thätige Pakoendan Gadang eingeschlossen ist. Die neueste Krateröffnung befindet sich an der NO.-Seite, hier brechen die stärksten Fumarolen aus festem Andesit hervor, besonders aus einer offnen Spalte, wo dieselben im J. 1876, zuletzt Dezember 1878, beobachtet worden sind. Der obere Theil der Kraterwände besteht aus losen Auswürfen und zeigen viele Absätze von Schwefel.

Der andere der noch thätigen Vulkane im Bereiche der vorliegenden Karte ist der am S.-Rande derselben auftretende Talang von Soelasi. Derselbe verläuft sich gegen S. in die Fläche von Solock, seine Basis bildet mit dem Fuss des Vulkans Pasan Arbaä ein zusammenhängendes Ganze. Ein runder Krater fehlt. Der flache Gipfel, dessen höchste Stelle 2542 m ü. d. M. erreicht, enthält die 3 grossen Fumarolen, 2 Schwefelfelder und einen kleinen flachen See, und wird von einer tiefen Schlucht, der „Kraterspalte" begrenzt, welche eine Länge von 300 m bei 30 bis 90 m Breite erreicht. Seit dem J. 1843 hat sich die Kraterspalte sehr verändert, wie die Beschreibung zeigt, welche Junghuhn davon geliefert hat. Die Menge der Dampf- und Gasausströmungen ist sehr verschieden, wie man von Padang oder Solok aus beobachtet. Die Einwohner wollen beobachtet haben, dass bei erhöhter Thätigkeit des Merapi auch der Talang schwärzere Wolken ausstösst.

Zwischen dem Maniendjoe-See und dem Merapi liegt der sehr eigenthümliche Doppelvulkan Singalang, 2855 m, und Tandikat, 2458 m ü. d. M. Der erstere hat zwei, nahe 1,5 km von einander liegende Kraterseen. Der obere See Danau oder Telega Gadang, der untere Danau Ketjiel. Dieselben haben die jüngsten grossen Bimssteinauswürfe geliefert, in denen aber auch Andesitblöcke liegen. Der Tandikat hat einen trockenen Krater, der 3,2 km von dem südlichen, 2832 m hohen Singalang-Krater entfernt ist. Der tiefste Punkt des Rückens zwischen diesen beiden letzteren Höhen liegt 2071 m ü. d. M. Derselbe steigt nach beiden Enden hin sehr steil an, flacht sich aber gegen den Sattel ab. Derselbe gehört zum

Theil einem alten Kraterrande an, auf der Aussenseite fallen die Schluchten zwischen schmalen Rücken sehr steil ab, flacher auf der Innenseite. Die Oberfläche ist mit vielen grossen Blöcken von Hornblende-Andesit bedeckt, die durch Verwitterung eine reiche Vegetation und durch diese einen tiefen Humusboden gebildet hat.

Der Zeit nach mögen sich die jüngsten Eruptionen dieser Vulkane mehr den älteren Eruptionen des Merapie anschliessen.

Dr. Gurlt legte einen merkwürdigen Eisenmeteorit, sogenannten Holosiderit, vor, welcher sich in tertiäre Braunkohle eingeschlossen vorfand. Derselbe ist Eigenthum des städtischen Museums Carolino-Augusteum in Salzburg und wurde an dasselbe von den Herren Isidor Braun Söhne zu Schöndorf bei Vöklabruck in Oberösterreich geschenkt. Er wurde um die Zeit von Allerheiligen 1885 in der Gussstahl- und Feilenfabrik dieser Firma von einem Arbeiter zufällig entdeckt, als derselbe einen Block fester Braunkohle, die aus dem Bergwerke zu Wolfsegg, der Wolfsegg-Traunthaler Bergwerksgesellschaft gehörig, stammte, der bequemeren Heizung wegen zerschlug. Dieses Stück Eisen hat mehreren Sachverständigen zur Begutachtung vorgelegen, ist aber von ihnen sehr verschieden, theils als Kunstprodukt, theils als ein Meteoreisen, endlich als ein Solches, das noch nachträglich eine Bearbeitung durch Menschenhand erfahren hat, gedeutet worden. Die verschiedenartige Deutung wurde durch die sehr regelmässige Gestalt des Eisenstückes verursacht, doch lässt eine nähere Untersuchung nicht daran zweifeln, dass man es hier mit einem nicht bearbeiteten Eisenmeteorit oder einem Holosiderit zu thun hat, der keine steinartige Meteormasse enthält. Der Holosiderit hat einen fast quadratischen Querschnitt und entspricht einem Würfel, an dem zwei gegenüberliegende Flächen, kissenartig, stark abgerundet sind, während die übrigen vier Flächen durch diese Abrundungen viel schmäler geworden und in der ganzen Länge mit einer tiefen Furche versehen sind. Sämmtliche Flächen und Furchen sind mit den für Meteoreisen so sehr charakteristischen Näpfchen oder Aussprengungen bedeckt, daher eine nachträgliche Bearbeitung durch Menschenhand ausgeschlossen ist. Das Eisen ist mit einer dünnen Haut von magnetischem Eisenoxydoxydul überzogen, welche eine feine Runzelung zeigt. Der Holosiderit hat 67 mm grösste Höhe, 62 mm grösste Breite und 47 mm grösste Dicke; er wiegt 785 gr, hat 7,7566 specifisches Gewicht, die Härte des Stahls und enthält ausser chemisch gebundenem Kohlenstoff eine geringe Menge Nickel, ist aber bisher nicht quantitativ analysirt worden. Eine kleine Schliff-Fläche, welche mit Salpetersäure angeätzt wurde, lässt die bei Meteoreisen sonst gewöhnlichen Widmannstätten'schen Figuren nicht erkennen, wohl aber zwei verschiedene Metalllegirungen. Hierdurch, sowie durch seine kubische Spaltbarkeit, welche auch die Ursache der

regelmässigen Form ist, kommt er den berühmten Meteoreisen von Braunau in Böhmen und Santa Catarina in Brasilien sehr nahe. Die Braunkohle, in welcher der Holosiderit gefunden wurde, wird zu Wolfsegg unterirdisch abgebaut; derselbe kann also nur während ihrer Bildung in der Tertiärzeit in dieselbe hineingefallen sein und somit gehört er zu einem der seltensten Funde von Meteoriten aus einer älteren geologischen Epoche. Die langen Furchen auf den schmalen Flächen hatten besonders an eine nachträgliche künstliche Bearbeitung denken lassen; doch kommen solche rinnenartige Ausfurchungen neben den Näpfchen bei den meisten Eisenmeteoriten vor. Die ganze äussere Erscheinung lässt sich durch die Annahme leicht erklären, dass der abgesprengte Eisenwürfel bei seinem Fluge durch die Atmosphäre, mit über 30 Kilometer Geschwindigkeit in der Sekunde, eine Rotation besass, deren Axe rechtwinklig durch die Mitte seiner beiden Seitenflächen ging, daher diese nur an den Kanten abgesprengt wurde, während die in der Rotationsperipherie liegenden vier Flächen die tiefen Ausfurchungen erhielten.

Prof. vom Rath legte zunächst mit Dankesausdruck mehrere dem mineralog. Museum der Universität verehrte Gaben vor.

Hr. Cesáro in Lüttich schenkte 17 merkwürdige Kalkspathstufen von Rhisnes in Belgien, einem Vorkommen, welchem der gen. Forscher eine treffliche, in den Schriften der Academie Royale de Belgique, T. XXXVIII, veröffentlichte Arbeit gewidmet hat. Die vorliegenden Stufen bilden, namentlich mit Rücksicht auf die durch Hrn. Cesáro ausgeführte, genaue Signatur jeder Fläche einen der interessantesten und lehrreichsten Theile der Kalkspath-Collection. Eine besondere Hervorhebung verdienen diejenigen Krystalle, welche als herrschende Form das Hexagondodekaëder (Isoceloëder) $L = d^1 d^{1/5} b^{1/7}$, $^{16}/_3 P 2$, zeigen. Diese Form, welche Ref. an Krystallen von Andreasberg beschrieb (Poggendorff's Annalen Bd. 132, S. 521), gibt den Krystallen ein für den Kalkspath recht ungewöhnliches, fast fremdartiges Aussehen. Hr. Cesáro unterscheidet von Rhisnes mehrere Ausbildungsweisen.

a) mit herrschendem Hexagondodekaëder. Zur herrschenden Form L treten untergeordnet hinzu (da die von Hrn. C. gebrauchte Lévy'sche Signatur in Deutschland wenig bekannt ist, so dürfte die Uebertragung in Naumann'sche Zeichen nicht unwillkommen sein):

$$p\,(R) \,.\, e^3\,(4R) \,.\, e^{1/2}\,(-R) \,.\, b^1\,(-{}^1/_2 R) \,.\, d^2\,(R3) \,.\, d^{7/4}\,(R\,{}^{11}/_3) \,.$$
$$d^{3/2}\,(R5) \,.\, e^2\,(\infty R) \,.\, d^1\,(\infty P 2) \,.\, a^1\,(0P).$$

Unter den vorliegenden Stufen befinden sich gleichfalls zierliche Fortwachsungen, welche durch Hrn. C. auch bildlich dargestellt wurden; — auf Dodekaëdern L sitzen, nach Art der Scepterkrystalle, skalenoëdrische Formen d^2 (R 3). — An diesen Krystallen mit herrschendem Dodekaëder wurden zwei Zwillingsbildungen beobachtet: 1) parallel der Basis. Bei dem holoëdrisch-hexagonalen An-

sehen der Krystalle verräth sich diese Verwachsung wesentlich nur durch die oben und unten an den entsprechenden Polkanten auftretenden Spaltungsflächen; 2) parallel e^1 $(-2R)$.

b) mit herrschendem Skalenoëder $d^{3/2}$ $(R5)$ oder d^2 $(R3)$. Untergeordnet erscheint bei dieser Ausbildung als Scheitelzuspitzung ein neues Skalenoëder, A, dessen Formel $d^{1/27}\, d^{1/43}\, b^{1/30}$ oder, wenn die Ableitung vom Gegenrhomboëder $e_{1/2}$ $(-R)$ geschieht, $d^1\, d^{1/30}\, b^1$. Dies Skalenoëder ist $= -\frac{6}{7}R\frac{11}{9}$, $(\frac{21}{2}a' : \frac{7}{8}b' : \frac{21}{22}a' : \frac{1}{2}b : \frac{21}{20}a' : \frac{7}{6}b' : c)$; seine stumpfe Polkante würde durch die Fläche $e^{1/2}$ $(-R)$ abgestumpft werden.

c) Krystalle mit herrschendem Skalenoëder $d^{10/13}$ $(R\frac{16}{3})$, in Combination mit p (R), b^1 $(-\frac{1}{2}R)$, a^1 $(0R)$, d^2 $(R3)$, e^2 (∞R), b^5 $(\frac{1}{2}R\frac{5}{3})$.

Alle aufgeführten Ausbildungen und Combinationen finden sich zwar zuweilen auf denselben Stufen; trotzdem sind nur selten skalenoëdrische und dodekaëdrische Krystalle in der gleichen Druse unmittelbar vereinigt. Vielmehr beobachtet man die Krystalle des ersteren Typus auf der einen, die des letzteren auf der andern Seite des Handstücks. Die Dodekaëder sind meist von gelblicher Farbe, die Skalenoëder farblos. Die letzteren Formen zeichnen sich zudem durch eingeritzte Streifen aus, welche nach Cesáro's Ermittlung den Combinationskanten mit $e^{1/8}$ $(-\frac{3}{5}R)$ parallel gehen. Die geschilderten Krystalle finden sich auf Klüften eines bläulich oder gelblichweissen versteinerungsführenden Kalksteins.

Ein anderes höchst schätzenswerthes Geschenk sandte Hr. Ingenieur Francisco Riskowsky zu Huanchaca in Bolivien, 60 Stufen von Silbererzen von den Lagerstätten der gen. Bergstadt (Gruben Pulacayo, Porco, Potosi, Lipez, Colquechaca, Andacaba). Unter diesen Stufen verdienen besondere Hervorhebung die Fahlerze, welche ohne Zweifel zu den schönsten Vorkommnissen dieser Species gehören. Sie fanden sich im Stollen S. Leon der Grube Pulacayo und sind begleitet von Eisenkies, Kupferkies, Blende, Quarz. Die Krystalle des Fahlerzes, bis 6, ja 8 mm gross, sind Combinationen von $\frac{1}{2}o\left(\frac{2O2}{2}\right)$, $\frac{3}{2}o\left(\frac{\frac{3}{2}O}{2}\right)$, $o\left(\frac{O}{2}\right)$, $d\,(\infty O)$, $\frac{7}{4}o\left(\frac{\frac{7}{4}O}{2}\right)$. Letztere Form, welche kleine Abstumpfungen der Kante $\infty O : \frac{3}{2}O$ bildet, scheint bisher nicht beobachtet zu sein. Ihre Bestimmung geschah auf Grund der angenäherten Messung der Combinationskante mit $d\,(\infty O) = 158^0$ (ber. $157^0\,59'\frac{3}{4}$). Es berechnen sich die gebrochenen Tetraëderkanten des neuen Deltoëders $= 92^0\,3'$; die Mittelkanten (entsprechend den kürzeren Kanten des Pyramidenoktaëders) $= 138^0\,10'$. Die zierlichen Zwillinge, wenngleich sie wesentlich Neues nicht bieten, scheinen trotzdem einer genauen Betrachtung und Darstellung nicht unwerth. Wie die möglichst naturgetreue Fig. 1[1]) zeigt, wird infolge eines hervortretenden Zwil-

1) In Fig. 1 ist das Zwillings-Individ in der Weise darge-

lingsindivids eine eigenthümlich unsymmetrische Ausbildung des herrschenden Krystalls bedingt. Während nämlich zwei Flächen $\frac{2O2}{2}$ in dem betreffenden Oktanten herrschen, ist die dritte sehr zurückgedrängt. Von den drei Deltoëderflächen $\left(\frac{{}^3/_2O}{2}\right)$ des Oktanten ist nur eine einzige vorhanden, diejenige, welche die Kante jener herrschenden Flächen abstumpft. Aus dieser Fläche erhebt sich das Zwillingsindivid, welches nach dem Gesetze „Zwillingsebene eine Tetraëderfläche" (sie ist in die Fig. 1 zur Linken als t eingezeichnet) verbunden ist. Der Zwilling erscheint in der Regel nur als eine schmale niedere Leiste, scheinbar auf den Flächen $\frac{{}^3/_2O}{2}$ und $\frac{{}^7/_4O}{2}$ ruhend. In Fig. 2 ist das Zwillingsstück vergrössert dargestellt. Die gestrichelt punktirten Linien bezeichnen die durch die Aufwachsung auf $\frac{{}^3/_2O}{2}$, bezw. $\frac{{}^7/_4O}{2}$ gebildeten einspringenden Kanten. Man erkennt, dass die Kanten mit ${}^7/_4O$ sehr nahe parallel und demnach die Fläche ${}^7/_4O$ fast in eine Zone fällt mit den beiden Pyramidentetraëderflächen des Zwillingsstücks. Vollkommen ist dies indes nicht der Fall. Das hervorbrechende Individ bringt 4 Dodekaëderflächen zur Ausbildung, von denen die beiden links vorne in der Fig. 1 liegenden parallel zweien Dodekaëderflächen des Hauptkrystalls sind, während die beiden oben rechts liegenden (Fig. 2) eine verwendete Stellung haben. Nicht ohne Intereses ist die Frage, welche Bedeutung diesen beiden letzteren Flächen zukomme, wenn sie auf das Axenkreuz des Hauptindivids bezogen werden. Sie entsprechen einem Ikositetraëder 4O4.

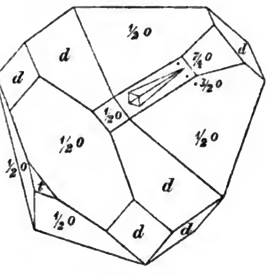


Fig. 1.

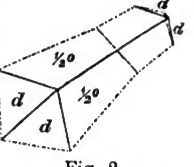


Fig. 2.

Das Fahlerz wird von ziemlich unscheinbaren Krystallen von

---

stellt, dass es nur aus der Fläche ${}^3/_2o$ hervorbricht, nur 2 Dodekaëder und 2 Pyramidentetraëderflächen zur Ausbildung bringt, während Fig. 2 das Zwillingsstück aus den Flächen ${}^3/_2o$ und ${}^7/_4o$ hervorragend zeigt. Die punktirte Linie stellt die Kante ${}^3/_2o : {}^7/_4o$ des herrschenden Individs dar. Die linke, grössere Hälfte des Zwillingsstückes ruht auf ${}^3/_2o$, die rechte, kleinere auf ${}^7/_4o$.

brauner Blende und sehr zierlichen Kupferkies-Kryställchen begleitet. Letztere bilden Zwillinge nach dem Gesetze „Zwillingsebene ist eine Fläche der Grundform". Beobachtete Flächen $\pm \frac{P}{2}$ (die beiden die Grundform bildenden Tetraëder), P ∞, $^2/_3$ P ∞.

Erwähnenswerth sind wohl auch Aggregate kleiner Eisenkieskrystalle in Form sehr stumpfer Rhomboëder, Pseudomorphosen nach Braunspath vom Gang Tornoguaico, Cerro de Porco. Ein Gesteinsstück, quarzführender Porphyr mit 1 cm gr. weissen zersetzten Feldspath- oder Plagioklas-Krystallen vom Gang Hernandez, Grube Caracoles, Cerro rico de Potosi, lässt schliessen, dass der Gang in dem gen. Eruptivgestein aufsetzt.

Endlich ist eines Geschenkes von Hrn. Dr. Verbeek, Chef der geolog. Landesanstalt von Java, mit Dankesausdruck Erwähnung zu thun, — einer Collection von 16 Gesteinen von Krakatau u. e. a. Punkten Niederländisch Indiens. Unter denselben sind namentlich erwähnenswerth Hypersthenandesite mit Tridymit-Kryställchen in den Blasenräumen von Lang-Eiland, sowie von der Hauptinsel Krakatau. Diese tridymitführenden andesitischen Laven gehören nach Verbeek der ersten Periode der vulkanischen Thätigkeit auf jenem Eilande an. Ferner sind zu nennen: „ein Hypersthenandesit mit sekundärem Gypsgang in Basalt, von Krakatau, 3. Periode; ein schwarzes Glasgestein mit Pechglanz (Hypersthenandesitglas), ausgeworfen vom Krakatau im Aug. 1883, desgl. Bimstein mit Obsidiankruste und Asche; mariner vulkanischer Tuff vom Meeresboden aus der Umgebung von Krakatau, ausgeworfen am 27. Aug. 1883, „enthält Mergelkonkretionen, die sogen. Krakatau-Kugeln (Marbeln)". Die andern Vorkommnisse betreffen einen Pyroxenandesit vom neuen Eruptionskegel im Krater des Vulkans Merapi in Mittel-Java; Hypersthenandesit, Lavastrom des Vulkans Semeroe (Java), April 1885; Basalt, Lavastrom des Vulkans Lemongan (Java), in der Nähe des Ortes Soember-petoeng, April 1883.

Hr. vom Rath lenkte dann die Aufmerksamkeit auf einige Mineral- und Gesteinsvorkommnisse, welche er Sept. 1883 im sog. National Park, Territorium Wyoming, gesammelt und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Geologie der Umgebung[1]). Erwähnenswerth dürfte namentlich sein ein Vorkommen von Tridymit und Olivin (Fayalit) in Lithophysen eines rhyolithischen Ge-

1) Mittheilungen über den Park verdanken wir vorzugsweise F. V. Hayden (Preliminary Report of the U. St. Geol. Survey of Montana and portions of adjacent Territories, V. Ann. Rep. 1872; sowie XII. Ann. Rep. of the U. St. Geolog. and Geograph. Survey of the Territories, Part. II. Yellowstone National Park, 1883). Eine erneute geolog. Aufnahme des Parks ist jetzt in Vorbereitung unter Arn. Hague. Einer der ersten geolog. Forscher im „Wunderland" war Edw. Dana, Theilnehmer der Expedition von W. Ludlow (1876).

steins aus dem Thal des Biebersees unfern des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im nw. Theil des Parks. Das Gestein, welches eine isolirte Felsmasse in dem sanfteingesenkten weiten Thalboden bildet, hat ein welligstreifiges Gefüge; weisse Lagen wechseln mit solchen von lichtviolettgrauen. Bemerkenswerth ist die Drusen- bezw. Lithophysenbildung des Gesteins. An zahllosen Stellen der Gesteinsmasse [1]) offenbart sich eine Art sphärolithischer Bildung, welche in allmählichem Uebergang mit den Lithophysen verbunden ist. Man erblickt alle Zwischenstufen von weissen sphärischen Partien (von gleicher Zusammensetzung wie die weissen Straten), welche sich in der violettgrauen Gesteinsmasse ausscheiden, bis zu den ausgezeichnetsten Lithophysen. Letztere sind gleichsam aus concentrischen Schalen aufgebaut, welche nur stellenweise haftend, Zwischenräume zwischen sich lassend, bald gleich Uhrgläsern über einander liegen, bald — im Querprofil — eine entfernte Aehnlichkeit mit durchschnittenen Schneckengehäusen besitzen (s. v. Richthofen, Studien in ungar.-siebenbürg. Trachytgebirgen; Sitzungsber. k. k. Geolog. Reichsanstalt, Wien, 24. Apr. 1860, S. 181). Schon von Richt-

1) U. d. M. unterscheidet man zunächst die bräunlichen, sphärolithisch struirten Partien des Gesteins von der (bei hinlänglicher Dünne der Platte) farblosen glasigen Masse. In jenen wie in diesen liegen richtungslos ausgezeichnete Margarite (s. H. Vogelsang, Die Krystalliten; Bonn 1875, S. 19, Taf. I), welche freilich in der fast durchsichtigen Glasmasse weit deutlicher zu erkennen sind als in den felsosphärithischen Zonen. Die Margarite stellen sich als grade oder gebogene, stab- oder pfriemenförmige, aus kugligen oder ellipsoidischen Gebilden, Globuliten (s. Vogelsang a. a. O. S. 13), aufgebaute Körper dar. Die Zusammensetzung derselben ist eine verschiedene; bald erscheinen sie als schwach gegliederte Stäbchen, bald als eine geschlossene Reihung von Kugeln. Zuweilen sind indes die globulitischen Elemente nicht verbunden; sie verrathen aber durch ihre grad- oder (seltener) krummlinige Reihung, dass sie Bildungen gleicher Art sind wie die nadelförmigen Margarite. Die Gebilde in Rede zeigen eine überraschende Aehnlichkeit mit dem von Rosenbusch in seinem ausgezeichneten Werke (Mikroskop. Physiographie I, 1885) dargestellten Margariten im Obsidian vom Clear Lake (Taf. I, Fig. 1), welcher „in unbegrenzter Mannigfaltigkeit alle denkbaren Zwischenformen zwischen den losen perlschnurähnlichen Margariten und den Krystallnadeln wahrnehmen lässt“ (S. 30). Auch unser Obsidian zeigt nicht ganz selten Margarite, welche zu wirklichen Mikrolithen von prismatischer Gestalt ausgebildet sind. Auch diese verhalten sich fast in gleicher Weise wie die echten, aus erkennbaren Globuliten aufgebauten Margarite, indem sie fast isotrop erscheinen. Die Sphärolithe (oder Sphärokrystalle Rosenbusch's) zeigen bald eine regelmässige, bald eine mehr gestörte Bildung. Die Erscheinung des schwarzen Kreuzes bei gekreuzten Nicols zeigt sich meist recht schön. Ist indes der Sphärokrystall unregelmässig oder fragmentarisch, so ist auch das schwarze Kreuz gestört. Die Strahlenkugeln lösen sich meist ziemlich leicht von der Glasmasse ab.

hofen, welcher den Gebilden in Rede ihre Bezeichnung gab, war auf „die weisse fast quarzharte Substanz" aufmerksam, welche „die einzelnen Blätter überzieht" und hielt sie „für reine Kieselerde oder für ein daran sehr reiches Silicat". Die Tridymite, welche die Lithophysen-Schalen des Rhyoliths vom Biebersee dicht bedecken, ja wesentlich konstituiren, sind wasserhell. Trotz ihrer nur sehr unbedeutenden Grösse (unter $^1/_2$ mm) war es möglich, die Formen zu erkennen und einige Winkel zu messen, welche wie die Wahrnehmung der charakteristischen Zwillingsbildungen die Bestimmung sicher stellen. Dies war bereits geschehen, als ich aus dem trefflichen kleinen Aufsatze von Jos. P. Iddings „On the occurrence of Fayalite in the lithophyses of Obsidian and Rhyolite in the Yellowstone National Park" (American Journ. of Science, XXX. July 1885) ersah, dass der gen. Forscher im Gestein der „Obsidian-Cliffs" ein ähnliches Vorkommen von Tridymit in Begleitung von Quarz und Olivin (Fayalit) entdeckt hat. Eine Vergesellschaftung beider krystallinischer Zustände der Kieselsäure ist bekanntlich nicht ungewöhnlich (Hohlräume des Sanidinplagioklas-Trachyts der Perlenhardt).

Auch dem Rhyolith vom Biebersee fehlt der Olivin nicht, er bildet vereinzelte bis $1^1/_2$ mm grosse tafelförmige, mit einem Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bekleidete, auf den Blättern der Lithophysen aufgewachsene Kryställchen. Gewöhnlich ist auch die Umgebung derselben durch theilweise Verwitterung der eisenreichen Verbindung gelblich oder bräunlich gefärbt. Die Krystalle haben genau die durch Iddings in Fig. 2 (s. auch Groth, Zeitschr. f. Kryst. 11, 306) dargestellte Form: herrschend $\infty P \infty$; $\infty \breve{P} 2$, $\bar{P} \infty$, $2 \breve{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, P; sie erlaubten wegen ihrer matten Oberfläche nur angenäherte Messungen. Das Vorkommen von freier Kieselsäure mit einem normalen Orthosilicat, zumal da beide augenscheinlich nahe gleichzeitig und auf gleichem Wege entstanden, ist gewiss bemerkenswerth. Die Analyse des Hrn. S. L. Penfield (s. a. a. O.) hat das Verdienst, das natürliche Vorkommen des Fayalits ausser Zweifel gestellt zu haben, nachdem zwei ähnliche Vorkommnisse eines eisenreichen Olivins in trachytischen bezw. rhyolithischen Gesteinen bereits früher beobachtet wurden. Bei Beschreibung des schwarzen, metallisch glänzenden Olivins von Cuma wurde s. Z. die Vermuthung ausgesprochen, „dass derselbe in ähnlicher Weise zusammengesetzt sei wie der Fayalit" (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1866, S. 610). Eine noch nähere Verwandtschaft zum Fayalit aus dem Obsidian und Rhyolith des Yellowstone Parks dürften indes die bereits vor 60 J. durch G. Rose bestimmten Olivine in Hohlräumen des Obsidians vom Cerro de las Navajas (Staat Hidalgo, Mexico) besitzen (s. Poggendorff's Annalen 10, S. 323).

Der Biebersee liegt (etwa 7500 F. h.) 12 e. Ml. südlich von

Mammoth Hot Springs, 8 Ml. nördlich des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im Quellgebiet des Gardinerflusses, eines Tributärs des Yellowstones. Der See, etwa 1 Ml. lang, $^1/_2$ breit, durch Dammbau der Bieber aufgestaut, ist von sanften, mit Coniferenwald bedeckten Höhen umgeben. Der nach den Geysern führende Weg überschreitet, kaum 1 Ml. weiter südlich, die sanfte Wasserscheide zwischen Gardiner und Madison und erreicht das Quellgebiet des Gibbon Rivers und weiterhin das Gibbon-Becken (7527 F.). Dieser Theil des Parks besteht vorzugsweise aus sehr veränderten rhyolithischen Gesteinen, vielfach zu tuffähnlichen Massen zerfallen. Eine sehr verbreitete Abänderung enthält in einer bald harten, bald lockeren Grundmasse sehr zahlreiche wasserhelle Sanidine und Quarze in Dihexaëdern oder gerundeten Körnern. Viele und ausgedehnte Partien der Oberfläche tragen die deutlichsten Spuren ehemaliger Geyserthätigkeit, so eine sanfte Thalmulde oberhalb (südlich) des Biebersees. Man gewinnt die Ueberzeugung, dass die gleichsam mit Kieselsäure durchdrungene und getränkte Grundmasse mancher Rhyolithvarietäten durch die Thätigkeit kieselsäurereicher Thermalquellen bedingt wurde. Südlich der Wasserscheide, $1^1/_2$ Ml. s. des Beaverlake's, liegt der Waldsee (L. of the Woods) oder Gibbon Lake 7760 F. h., wo Iddings in kleinen Lithophysen eines dichten („compact") Obsidians die erwähnten Fayalite entdeckte. Das grosswellige Plateau senkt sich nun kaum merklich gegen S. zum Quellgebiet des Madison's. Man erblickt wenig anstehendes Gestein; lichte, zerfallende, kieselsäurereiche, tuffähnliche Massen bedecken weithin die Oberfläche. Einen Hügel im W. der Strasse ersteigend, dessen flachpyramidaler Gipfel mit grossen Rhyolithblöcken bedeckt ist, bemerkte ich eine seltsame, über dem zerfallenen Rhyolith geflossene Schlackenmasse. Sie bildete, einige Zoll dick, einen kleinen Strom, über dessen Ursprung ich im Zweifel blieb. Die Schmelzmasse ist ganz erfüllt mit durchsichtigen Quarz- und Sanidinkryställchen und -Körnern, welche augenscheinlich von der Unterlage aufgenommen wurden. Das Vorkommen ähnelt durchaus nicht einer wirklichen Lava, ebensowenig ist hier indes an künstliche Schlackenbildung zu denken. Vielleicht steht die räthselhafte stromähnliche Schlackenmasse in irgend einer Beziehung zu Waldbränden, welche den „Park" in furchtbarer Weise verheeren. Auf einer Strecke von mehreren d. Ml. erblickten wir keine grünen Bäume, sondern nur schwarze verkohlte Stämme.

Das Gibbon-Geyser-Becken ist eine ganz flache waldumsäumte Gebirgsmulde, etwa 1 e. Ml. im Durchmesser, aus welcher an ungezählten Stellen Dampfstrahlen, heisse Quellen und Geyser emporsteigen. Unter letzteren ist der „Monarch", welcher einmal in 24 St. eine angeblich mehrere Fuss dicke Wassersäule 100 bis 125 F. emporwirft (nach der Angabe von P. W. Norris). In stiller Nacht

weckte uns sein Donnern und Rauschen in dem fast 1 e. Ml. entfernten Zeltlager. In den ruhigen Zwischenzeiten erhebt sich das siedende Wasser nur selten und stossweise wenig über der Ausflussöffnung. So weit das Geyserwasser reicht, ist der Boden mit Kieselsinter bedeckt, welcher bald feste Schollen, bald lockere sandähnliche Massen bildet. Die steinigen Schollen zeigen gewöhnlich eine seltsam rauhe, warzige bis stachlige Oberfläche, bedingt durch kleine dichtgedrängte Höcker oder cylinderähnliche Hervorragungen, welche meist halbkugelig enden. Zuweilen sind sie indes am Scheitel nicht geschlossen und man erkennt, dass diese kleinen Kieselzapfen sich um einen centralen, später geschlossenen Kanal aufbauten. Wo immer das zerstäubte kieselhaltige Thermalwasser den Boden netzt, entstehen diese zuweilen an Zoophytenstöcke erinnernden Gebilde. Die Temperaturen der Springquellen dieses Beckens sind sehr verschieden: 91,7; 87,7; doch bei andern nur 46,1° C., ja der sog. Opal Spring ist nur 32,2° C. warm (nach Hayden). Einige Quellen hauchen Schwefelwasserstoff aus und setzen zugleich mit dem Geyserit ein Schwefelsediment ab; bei andern ist dies nicht der Fall. Der Schwefel bildet bisweilen sehr zierliche Krystalle, bis 1 cm gross (P, $^1/_3$P, $\breve{P}\infty$, 0P). Die Geyser des Beckens in Rede haben um ihre Mündungen nur flache Schalen von Kiesel abgesetzt, während viele Springquellen der südlichen und centralen Theile des „Parks" aus dem Scheitel eines bis über 20 F. hohen Kieselkegels ihren Strahl emporsenden. Dieser Unterschied soll nach Hayden im verschiedenen Alter der Quellen begründet sein. In der That scheint das Gibbon-Geyser-Basin nach Hrn. Norris das Beispiel einer in jüngster Zeit (1878) entstandenen Thermalfontaine zu bieten. Der früher nicht wahrgenommene „neue Geyser" zeigte 1878/79 eine zweifache Periodicität, indem ein Ausbruch jede halbe Stunde eine Wassersäule bis 30 F. emportrieb, dann aber jeden 6. bis 7. Tag ein Paroxismus eintrat, infolge dessen das Wasser anhaltend 100 F. h. emporsprang.

Lernen wir nun auch einige Punkte nördlich des Biebersees kennen. Wenig unterhalb (nördlich des gen. Wasserbeckens) engt das Thal sich etwas ein. Zur R. (östl.) stellt sich ein ca. 150 bis 200 F. h. felsiger Absturz ein; es sind die weitberufenen „Obsidian-Cliffs", welche den westlichen Rand des etwa 7800 F. h. gegen O. sich ausdehnenden Plateau's bilden. Das glasige Gestein, über dessen scharfkantige, schneidige Trümmer der Weg etwa $^1/_4$ e. Ml. hinführt, bildet sehr schöne fast lothrecht aufragende Säulen, ein bis mehrere F. dick, etwa 50 F. hoch. Diese Kolonnade wird überlagert von einer mehr unregelmässig abgesonderten Obsidianmasse, welche neben vertikalen auch horizontale Klüfte erkennen lässt. Die vorherrschende Farbe ist schwarz, bräunlichschwarz. Müsste schon dieser aus Obsidiansäulen aufgebaute Felshügel Erstaunen wecken, so gewinnt das vulkanische Glas durch seine Entglasungs-

erscheinungen erhöhtes Interesse. Einige Partien oder Lagen der wohl $^1/_2$ e. Ml. fortsetzenden Felspartie zeigen ausgezeichnete sphärolithische und Lithophysen-Ausbildung. Wo die Entglasung einsetzt, ändert die Farbe in scharfer Begrenzung von Schwarz in Lichtröthlichbraun. Die beginnende Krystallisation erfolgt theils in Straten, theils in Sphäroiden und zwar beide Formen in unmittelbarer Nähe. Bald bleiben diese Entglasungsmassen kompakt, bald öffnen sie sich, die kryptokrystallinische Masse bläht sich auf und bildet annähernd concentrische, mit feinsten Tridymitgebilden bekleidete Schalen, Lithophysen[1]). In diesen Hohlräumen wurde, wie oben erwähnt, durch Jos. P. Iddings Fayalit entdeckt und auch in einem vom Redner gesammelten und vorgelegten grossen Specimen sind die mit einer bräunlichen Verwitterungsrinde bedeckten zierlichen Krystalle des Eisenolivins vorhanden. Auch Hyalith findet sich in den Hohlräumen. Die Obsidianfelsen mit ihren bis kopfgrossen Sphärolithen und Lithophysen bilden eines der geologischen „Wunder" des „Wunderlandes" am Yellowstone.

Nördlich von den „Obsidian-Cliffs" öffnet die Thalenge sich wieder zu einer vom „Obsidian-Creek" durchflossenen sanften Mulde, welche sich mit der Hochebene des Gardinerflusses vereinigt. Der Gesichtskreis weitet sich hier. Die gleichförmige Oede der Hochebene (7200—7500 F. h.), welche vorherrschend den „Park" kennzeichnet, gewinnt hier einen wohlthuenden Gegensatz durch höhere Berge, welche den Uebergang von den centralen Plateaux zu den mehr ausgesprochenen und gegliederten Gebirgen Montana's bilden. Die nördlichen Theile des Parks fallen in die Region, wo die hohen Plateaux Wyoming's sich lösen und an ihre Stelle Thäler und Gebirgszüge treten. Bald wird der kleine Schwanensee erreicht (7 Ml. n. der Obs.-Felsen), wo ein interessanter Umblick sich bietet. Gegen NW. erhebt sich 8 e. Ml. fern der Electric Peak 11755 F. h., die Hochebene 4000 F. überragend, wohl der höchste Gipfel im Park (der 45. ^{0} n. Br., die nördliche Grenze des Parks läuft allerdings

1) U. d. M. zeigt das Gestein sich aus krystallinischen und isotropen Theilen gemengt. Jene sind theils formlose Bruchstücke. theils wohl bestimmbare sechsseitige Täfelchen; letztere können mit Sicherheit, erstere mit Wahrscheinlichkeit als Tridymit angesehen werden. Ausserdem sind auch in einzelnen Partien des Gesteins prismatisch verlängerte Mikrolithe vorhanden, welche eine sehr schwache Einwirkung auf polarisirtes Licht ausüben. Isotrope Substanz ist reichlich vorhanden. In ihr scheiden sich Longulite (s. Rosenbusch, Miskroskop. Physiographie I, 1885, S. 28, Taf. II, Fig. 3) aus, gerade oder etwas gekrümmte stabähnliche Formen, welche selten eine Zusammensetzung aus Globuliten deutlich erkennen lassen. Die bläulichgrauen Bänder des Gesteins, welche im Schliff nur durchscheinend werden, zeigen eine Neigung zu sphärolithischem Gefüge. Wo Sphärokrystalle zu deutlicher Ausbildung gelangen, da zeigt sich auch das schwarze Kreuz.

über das südliche Gehänge des gen. Berges, sodass der Gipfel selbst etwas ausserhalb des eximirten Gebietes liegt). Von ihm aus zieht sich die East Madison-Kette gegen S., überragt vom Quadrant Mtn. (10127) und Mt. Holmes (10578 F.), mit schöngeformten Gipfelkegeln, welche schulterähnliche Nebenhöhen überragen. Gegen O. liegt die gewölbte Kuppe Bunsen P. 8775 F., an deren östl. Fuss der Gardiner seine tiefe Erosionsschlucht gerissen. Auf der Hochebene, welche zum grösseren Theil einen ehemaligen Seeboden darstellt, bemerkt man neben Rhyolith auch grosse Blöcke dunklen Dolerits, z. Th. porös und von lavaähnlichem Ansehen. Sedimentäre Gesteine (Sandsteine und Kalksteine) fehlen unter den die Ebene bedeckenden Trümmern nicht. Aus Hayden's verdienstreichen Forschungen wissen wir, dass die Hochebene des Gardiner River's, wie die welligen Plateaux des Parks überhaupt, vorzugsweise aus einer Rhyolith-Decke bestehen, während an den Gehängen der Berge und in den tief erodirten Schluchten ältere und jüngere Schichtgesteine und an mehreren Punkten auch Granit erscheint. Der Basalt bildet gleich dem Rhyolith theils Decken, theils aber eingeschaltete Lager zwischen den Tertiärschichten. Das Plateau, über welches der Gardiner und seine Tributäre in gewundenem Laufe strömen, hebt sich gegen O. noch einige hundert Fuss sanft empor, um dann steil zum Unterlauf des Gardiner abzustürzen. Die Strasse erreicht den nördlichen Saum der verschmälerten Hochebene, überragt vom vulkanischen (basaltischen) Sepulchre Mtn. und wendet sich dann gegen O., um sehr steil ca. 1000 F. zu den Mammoth Hot Springs hinabzuführen.

Es ist nicht leicht, diese merkwürdige Oertlichkeit mit Worten zu schildern. Vom Plateau hinabsteigend, gelangen wir in eine etwa $^1/_2$ qkm grosse Thalweitung, in welche von S. her durch zwei tiefe Schluchten die beiden sich hier vereinigenden Quellarme des Gardiner (East und West Fork) hervorstürzen. Auch gegen N. engt das Thal sich von neuem ein. Das östliche Thalgehänge, gegen welches der Fluss drängt, wird durch den 7000 F. üb. d. M., etwa 1300 F. über dem Gardiner hohen Mt. Evarts gebildet, welcher — entsprechend der Lagerung der ihn zusammensetzenden Sandstein- und Schieferschichten der Kreideformation — sanft gegen NO., zum Yellowstone, doch steil und mauerähnlich gegen SW. zum Gardiner und zur Thalweitung der Hot Springs abstürzt. In langgestreckten Profillinien sinken die Schichtenköpfe mit Neigungen von 5 bis 10° thalabwärts. Bei dem fast völligen Mangel an Pflanzenwuchs ist der Aufbau des gewaltigen Bergkörpers deutlich zu erkennen; man erblickt Spuren von schmalen Kohlenflötzen, am steilen Gehänge fortziehend. An vulkanischen Gesteinen fehlt es nicht, wie die Hayden'sche Untersuchung ergab. Während Basalt zwischengeschaltete, bis 40 oder 50 F. mächtige Bänke, bildet Rhyolith namentlich über dem südlichen Theil der Scheitelfläche eine bis 80

ja 400 F. mächtige Decke, welche auf einer wenig mächtigen Schicht feinen vulkanischen Tuff's ruht. Ungangbare, jähe Schluchten, mit Trümmermassen erfüllt, ziehen vom flachen Scheitel des Berges zur Tiefe hinab. Die Rhyolithdecke, deren Auflagerung über Kreideschichten durch den tiefen Einschnitt des Gardinerthals am Mt. Evarts so deutlich aufgeschlossen, breitet sich über weite Flächen des Parks aus. Versuchen wir nun die Gestaltung des w. Thalgehänges anzudeuten. Der Boden jener Thalweitung, welche oben erwähnt wurde, ist nicht eben, bildet vielmehr eine Reihe von Terrassen, einen Wechsel von sanftgeneigten oder horizontalen Stufen mit steilen Böschungen oder Abstürzen. Dies Gehänge, welches von der Thalsohle 2000 F. bis zum Plateau des Gardiner und gegen den Schwanensee emporsteigt, besteht aus Kalktuff, den Absätzen der heissen Quellen. Etwa in $^1/_3$ der Höhe, vom Gardiner-Spiegel gerechnet, breitet sich die ausgedehnteste Ebene aus, etwa $^1/_2$ qkm gr. Sie ist lichtgrau, nur mit ganz vereinzelten Coniferen bestanden. Während nun das Stufengehänge abwärts zum Gardiner im allgemeinen nicht mehr der Schauplatz der bauenden Quellthätigkeit ist, verrathen die Dämpfe, welche über den Altanen des oberen Stufengebirges schweben, dass hier die grossartigen Thermen hervorbrechen und das Tuffgebirge sich höher aufbaut und vorschiebt. Dieser Theil des „Terrace Mountain", welcher auch wegen seiner blendend weissen Färbung „White M." heisst, würde an einen ungeheuren Gletscher erinnern, wenn nicht die Dämpfe eine Bildung ganz anderer Art andeuteten. Einzelne Partien des Tuffgebirges sind durch Eisen bräunlichgelb gefärbt, so die „Pink Terraces". Der Anblick dieses Tuffgebirges, welches etwa $^1/_2$ km breit in seinem unteren Theil allmählich sich mit Pflanzenwuchs bedeckt, in seinem oberen Theil vielleicht den grossartigsten Thermen der Erde zum Austritt dient, gehört zu dem Eigenthümlichsten, was Amerika darbietet. Gegen S. wird die Ebene, an deren nördl. Saume in 6387 F. Höhe ein grosses Gasthaus erbaut wurde, durch einen sanftgewölbten Hügel überragt, auf dessen Gipfel die bescheidene Wohnung des Superintendenten des Parks, Hrn. Crozer, liegt. In grösserer Ferne wird Bunsens Peak 8775 F. sichtbar. Eines der seltsamsten Gebilde in dieser eigenartigen Umgebung ist Liberty's Cap, eine 46 F. h., an der Basis 20 F. dicke, kegelförmige Tuffmasse, welche aus konischen Schalen aufgebaut, einen versiegten Quellenschlot darstellt. Noch bis 1877 soll aus der Kegelspitze eine Therme geflossen sein. Seitdem hat die Quelle einen tieferen Austrittspunkt gesucht, offenbar weil der hydrostatische Druck nicht hinreichte, um das Wasser zum Gipfel des stets höher sich aufbauenden Kegels zu heben. Ein ähnlicher, doch nicht ganz so hoher Quellkegel, „Devils Thumb" gen., liegt in unmittelbarer Nähe der die ebene Terrasse begrenzenden Steilstufe. Von hier steigt nun der „Terrassenberg" gegen SW.

empor in einer mittleren Breite von etwa $^1/_2$ km, während die Länge, auf die Horizontalebene bezogen, wohl 1 km beträgt. Obgleich die ganze ungeheure Masse hinauf bis zum Gardiner-Plateau und hinab bis zur Schlucht des Gardiner einer gleichen Thätigkeit der kalkabsetzenden Thermen ihren Ursprung verdankt, so concentrirt sich doch jetzt deren Thätigkeit namentlich in zwei Distrikten des gewaltigen Treppenbaues, deren einer unmittelbar über der Ebene und über dem Niveau des Devils Thumbs, der andere viel höher, nahe dem Plateaurande liegt. Zur Besichtigung der unteren Quellengruppe stiegen wir vom Liberty Cap zunächst zum Cleopatra Spring, dann zu den Main Springs, etwa 300 F. empor. Der Boden, den man betritt, ist theils festes, weisses Kalksediment, theils eine lockere, ja staubähnliche Masse, in welche der Fuss tief einsinkt. Das durch den weissen Tuff geblendete Auge wird auf das wohlthuendste berührt, wenn die wunderschön blauen Quellbecken dem Blick sich darbieten. Als das schönste Thermalbassin gilt Cleopatra Spring; das lichtblaue Wasser, der gelblichrothe Beckenwall, die weisse umgebende Fläche bieten ein wundervolles Farbenbild dar. Man gewinnt hier alsbald eine Anschauung über die Entstehung der Terrassen. Die ebenen Stufen verdanken ihre Entstehung Wasserbecken, in denen die Sedimentirung gleichmässig erfolgte. Ueber die steilen Treppen stürzte und stürzt das Wasser in Kaskaden herab. Die Becken, welche, aufsteigend von Cleopatra Spring, in grosser Zahl sich reihen, ähneln in etwa riesigen Weihwasserschalen. Sie sind an ihrer Vorderseite durch etwa $^1/_2$ F. h. Stalaktiten- oder Tuffränder eingefasst, welche nicht selten den zierlichsten Bau und Verlauf besitzen. Das Wasser ist zuweilen von bläulicher, zuweilen (wohl in Folge von feinen Schwefelausscheidungen) von lichtgrünlicher Farbe. Inmitten der Thermalbecken wachsen nun im heissen Wasser (Cleopatra Spring 67,7° C. nach Hayden) die seltsamsten Kalkgebilde empor, z. B. finger- oder korallenförmige Protuberanzen, welche dicht neben einander vom Grund des Beckens bis zur Oberfläche oder wenig über den Wasserspiegel emporwachsen. Diese cylindrischen oder kolbenförmigen Bildungen sind hohl und bestehen zunächst nur aus einer dünnen Schale. So viele wir auch an ihrem Scheitel öffneten, wir fanden stets ein Insekt darin und in dem 55° C. heissen Wasser lebend. Besonderes Interesse erweckten auch die hohlen Kugeln, welche die Bildung des Erbsensteins veranschaulichen. Durch den aufsteigenden Quell und die mit emporgeführten Gasblasen wird das Wasser in Bewegung gehalten. In diesem bewegten Wasser und zwar anscheinend um die Gasblasen bilden sich hohle Kügelchen, etwa 1 cm gross. Diese kleinen Kugeln, welche zunächst aus einer ausserordentlich dünnen, selbst etwas biegsamen Schale bestehen, sind in zitternder, rotirender Bewegung. Wo das Wasser über die tiefsten Stellen des Stalaktitenrandes abfliesst,

kann man diese Kügelchen, die sich hinter Stromhemmnissen und kleinen Klippen stauen und sammeln, deutlich beobachten. Die anfangs äusserst dünne Kalkhaut wird allmählich dicker, bis die Kugel zu Boden sinkt und in den feinkörnigen Tuff eingebettet wird. Es entstehen oolithenähnliche Gebilde. Auf diese Weise sind vielleicht einige der oolithischen Kalksedimente entstanden. Eine andere Form der Kalkabscheidung stellt sich als feine weisse Häutchen dar, welche sich von festen aufragenden Stalaktiten ausbreiten. Auch Conferven tragen zur Sedimentirung des Kalks bei. Fusslange, lichtgelblichweisse Kalkfäden, namentlich an den Ausflussöffnungen der Becken mit der Strömung wogend, sind beginnende Inkrustationen von Algenfäden. Auf einen ähnlichen Ursprung deuten wohl auch die fasrigen seidenähnlichen Massen, welche als stalaktitische Gebilde dieser Thermen sich finden.

Wir stiegen empor durch ein Gewirre von Terrassen, kleinen Thälern, mauerähnlichen Stufen bis zu einer höhlenähnlichen Quellenspalte, aus der ein betäubender Dunst (Wasserdampf mit Kohlensäure und Schwefelwasserstoff) aufsteigt. Diese Exhalationen können einem unvorsichtig Nahenden gefährlich werden. (Der Vortragende büsste ein kurzes Verweilen am Eingange der Spalte mit einem Unwohlbefinden, welches die Unvollständigkeit der Beobachtungen im Park entschuldigen möge.) Auf dem Terrassenberge ist alles in Wandel und Bewegung, indem die Quellen ihre Oeffnungen erhöhen, verstopfen und dann neue Wege suchen. So ist die Mehrzahl der ehemaligen Becken jetzt zu ebenen Terrassen geworden, andere haben zwar noch die Schalenform bewahrt, sind aber wasserlos. Recht eigenthümlich sind die aufragenden Tuffränder der Becken, ob sie nun Teiche von über 100 F. Durchmesser oder fussgrosse Schüsseln darstellen. Sehr merkwürdig sind wohl auch von Hayden beobachtete schwimmende Stücke lockeren Kalktuffs auf der leichtbewegten Wasserfläche. Tragen die dampfenden Quellbecken, das blendend weisse Kalksediment, ein scheinbar dem thierischen Leben feindliches Gepräge, so bilden doch grade die warmen Wasserflächen, namentlich im Winter, für Vögel sowie auch für Hirsche einen Lieblingsort. Hunderte von Vögeln sahen wir trinken und baden in einem lauen Teich des Terrace Mtn. Mancher Hirsch fällt an den Teichen des Terrassenberges der heimtückischen Kugel zum Opfer. Als wir mit sinkender Sonne vom mittleren Theil des Terrassenberges (etwa 250 F. über Liberty Cap) wieder hinabstiegen, bot die Umgebung, so einzigartig durch Form und Farbe, einen zauberhaften Anblick dar. Die rothe Färbung des Wüstenhimmels erhöhte noch die blendenden Farben des Tuffgebirges (weiss, roth) und das Blau und Grün der Wasserflächen. — Erst 1871 kam die erste Kunde von diesen vielleicht stärksten Thermen der Erde und ihrem wundervollen Tuffbau; 1883 erleuchteten elektrische Lampen

das Mammoth-Hotel unfern des Liberty Caps, und eine Bahn streckt ihren Eisenarm bis auf 7 e. Ml. fern vom Terrace Mtn. Die Stadt Gardiner an der Vereinigung des gleichnamigen Flusses mit dem Yellowstone war gegründet, die Stadt Cinnabar wurde eben „ausgelegt“.

Zwei andere Ausflüge, zum höchsten Theil des Terrace Mtn. und hinab zum Gardinerfluss, machten wir unter dankenswerther Führung des Hrn. Henderson, Assistant-Superintendent des Park's. Dem Wege zum Gardiner-Plateau folgend, in der Schlucht zwischen Terrace Mtn. (SO., links) und Sepulchre Mtn. (9770 F. h., NW., rechts) etwa 1000 F. durch verwüsteten Wald emporsteigend, erreichten wir nahe der Plateaukante einen etwa 20 F. hohen, domförmigen Tuffhügel, Glen Grotto gen. Auf seinem gewölbten Gipfel befinden sich mehrere kleine Quellenkegel, von de en einige noch thätig, andere versiegt sind; — wie denn dieser höchste Theil des Terrace Mtn. durchweg im Zustande abnehmender Quellen-Energie sich zu befinden schien. Hier wie auf der weiteren Wanderung bot sich uns der Anblick vieler durch die Thermen und ihre Sedimente getödteten Bäume dar. Kläglich ragen die an ihrer Basis tuffumwallten weissen Baumleichen aus dem bald weissen, bald orangegelben Kalksediment hervor. Wenn sich die versteinernde Therme in ihrer unberechenbaren Wanderung einer Stauden- oder Baumpartie nähert, so belebt sie zunächst deren Wachsthum; lange dauert indes die befruchtende Wirkung nicht, denn bei der Berührung und der allmählichen Aufthürmung der Tuffmasse sterben Sträucher und Bäume dahin. — Wir betraten nun die gewaltige Sedimentmasse, welche vom nahen Plateaurande bis hinab zum Gardiner sich senkend und stürzend, einem ungeheuren versteinerten Katarakt nicht unähnlich ist. Ueber stark hügeliges Terrain wandernd, dessen Thermalbecken meist erloschen, erreichten wir einen ca. 30 F. h., 225 F. langen, von ONO.—WSW. streichenden steilen Tuffwall, aus dessen Scheitel an mehreren Stellen spärliche Quellen rinnen und Dämpfe aufsteigen. Solche Wälle und Rücken, welche mehrfach sich finden, erklären sich durch Quellenspalten. Etwa 100 Schritte gegen SW. brachten uns zu einem kleinen warmen, zum Baden benutzten Teich; Durchmesser ca. 150, Tiefe 9 F. Starke Gasblasen steigen namentlich nahe dem sw. Ufersaume auf, ein scheinbares Sieden veranlassend. Der dem Ufer zunächst liegende peripherische Theil des Seebodens ist rauh und klippig, das Innere bietet indes feines, sandiges Material dar. Etwa 150 Schritte gegen SSW. befindet sich ein kleineres Thermalbecken. Während durch die fortschreitende Tuffbildung die Bäume getödtet werden, sahen wir hier den siegreichen Kampf der Vegetation gegen die ertödtende Steinbildung. Nachdem die Therme versiegt, beginnt Pflanzenwuchs die weissen Tuffmassen allmählich zu bekleiden. Ja wir erblickten einen Baum,

der durch sein Wurzelwachsthum eine grosse Schale eines längst erloschenen Quellhügels zersprengt und aufgehoben hatte. Im oberen Theil des Terrassenberges finden sich mehrere Stalaktitengeschmückte Höhlen. In einer solchen entdeckte Prof. Comstock Knochen eines *Bison americanus*. Es blieb unentschieden, ob das Thier in eine Höhlenspalte gefallen oder durch eine dünne Tuffdecke eingebrochen war, oder ob die Knochen dorthin lediglich durch ein Raubthier verschleppt wurden.

Zum Abstieg wählten wir einen schmalen, 20 bis 40 F. h. Damm, welcher, in NNO.-Richtung wohl 1/2 e. Ml. zu verfolgen, augenscheinlich über einer Quellenspalte sich aufgebaut hat. An mehreren Stellen blickt man hinein in die Tiefe der Spalte und hört das rauschende Wasser; an anderen ist die mauerförmige Dammwölbung fast geschlossen; nur aus einem feinen Riss tritt Dampf sowie hin und wieder etwas Wasser hervor. Diese natürliche Wasserleitung endet mit einer buckelförmigen Tuffmasse, White Elephant genannt.

Das Ziel unserer Wanderung hinab zum Ufer des Gardiner war vorzugsweise der „Siedende Fluss“ („Boiling River“). Der gesammte untere Theil des Tuffberges, wenngleich die aufbauende Thätigkeit der Quellen sich hier nicht mehr offenbart, verräth eine durchaus gleiche Bildung wie die mit dampfenden Wasserbecken erfüllten höheren Terrassen. Die Thermalwässer, nachdem sie die Schalen gefüllt, streckenweise über die Tuffgehänge hinabgeflossen, versinken wieder, so dass kein zusammenhängender oberirdischer Abfluss zum Gardiner besteht. Als „Boiling River“ treten indes diese Thermen nur wenige Schritte vom Fluss entfernt in der Thalsohle aus einer Spalte im Kalktuff wieder hervor. Der warme schnellfliessende Bach, dessen Temperatur zu 55° C. bestimmt wurde, füllt einen 10 F. breiten, 2 F. tiefen Canal. Wir schätzten die in jeder Sekunde ausströmende Wassermenge auf fast 1 cbm. Nach einem Lauf von weniger als 100 Schritten vereinigt sich die Therme mit dem forellenreichen Gardiner. Hier ist der Punkt, wo man mit der Angel eine Forelle fangen und ohne den Standort zu ändern im Boiling River den Fisch zur Mahlzeit bereiten kann.

Einige interessante Mineralvorkommisse aus dem Park hatte Hr. Henderson die Güte mir zu zeigen. An die schönen Schwefelkrystallisationen Siciliens erinnerten einige Erzeugnisse noch heute thätiger Fumarolen. Zierliche Schwefelkrystalle entstehen sowohl in den Kalktuffbildungen der Mammoth Hot Springs, als in den Kieselsintern und zersetzten Rhyolithen des Geysergebiets. Besonderes Interesse erweckte eine Druse von den „Sulphur Hills“ zwischen dem Shoshone Lake und dem gleichnam. Creek im südwestl. Theil des Parks. In einer lichten mergelähnlichen Umhüllung erscheint die Schwefelgeode: zunächst eine ca. 2 1/2 cm breite Zone eines ra-

dialstrahligen Schwefelaggregats, dann im Innern bis 2 cm gr. sehr schön ausgebildete Krystalle. Am Schwefel des Parks wurde die Combination P, $^1/_3$P, $\breve{P}\infty$, 0P bestimmt. Wer könnte ohne vielfache Belehrung die mannichfachen Kieselgebilde des Parks betrachten: Opal, Hyalith, Kieselperlen, Kieselsinter, Chalcedon, Bergkrystall, Amethyst, Pseudomorphosen von Chalcedon nach Kalkspath, verkieseltes Holz. Es drängt sich uns hier die Ueberzeugung auf, dass alle genannten Kieselbildungen, sowohl die amorphen, wie die krystallinischen, gleichen oder ähnlichen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, welche noch heute im Park thätig sind! Wer könnte bezweifeln, dass Kieselsedimente- und Kieselmineralien-erzeugende Quellen ehemals — namentlich in Trachyt- und Rhyolithgebieten — weiter verbreitet waren als heute. Das fossile Holz und die Amethystdrusen stammen von den Amethyst Mts. (9423 F. h.) und namentlich dem nördlichen Gehänge derselben gegen das Thal des East Fork of the Yellowstone (im n.ö. Theil des Parks). Durch Hayden und seine Arbeitsgenossen ist die geolog. Constitution dieser schwer zugänglichen Gegend und namentlich die (ca. 20) übereinander geordneten versteinerten Wälder der Amethystberge, eine der grössten Merkwürdigkeiten der Erde, bekannt geworden. Der East Fork schneidet unfern seiner Vereinigung mit dem aus dem See kommenden Hauptarm des Yellowstone's in Granit ein. Darauf ruhen mehrere Hundert F. mächtige, horizontale Schichten von Kohlenkalk, welche von bis 5000 F. mächtigen vulkanischen Tuffen und Conglomeraten bedeckt werden. Gegenüber der Mündung des Soda Butte Creek am n.ö. Abhang der Amethyst Mts. ist die merkwürdige Stelle, wo W. H. Holmes an dem 2000 F. h. l. (sw.) Thalgehänge über Granit und Kohlenkalk (3—400 F. mächtig) emporsteigend, eine grosse Zahl fossiler Wälder, begraben in horizontale Straten von Schiefer, vulkanischen Tuffen und Conglomeraten entdeckte. Nach Holmes stehen die Baumstämme am steilen Gehänge auf vorragender Schichtenklippe „gleich Säulen eines zertrümmerten Tempels". Wo die Baumreste an einem weniger steilen Theil des Gehänges übereinander gestürzt liegen, wurden sie zunächst aus der Ferne für Ueberbleibsel jetziger Wälder gehalten. Unter den liegenden Stammresten finden sich solche von 40—50 F. Länge, 5—6 F. Dicke. Die noch aufrechtstehenden Stämme sind abgebrochen, so dass der längste nur zu 12 F. Höhe bei 10 F. Dicke gemessen wurde. Prof. Lesquereux bestimmte auf Grund zahlreicher Pflanzenreste das Alter der Schichten als obermiocän oder unterpliocän. Die Amethyste des Parks finden sich in den Hohlräumen der verkieselten Stämme. „Die Verkieselung war in diesen Schichten so durchgreifend, dass nicht nur alle organischen Reste dieser Umänderung unterlagen, sondern auch alle Hohlräume der lockeren Gesteine, alle Schichtungsklüfte und Spalten mit Chalcedon und andern Quarzvarietäten erfüllt wurden." (Holmes.)

Vom Gasthof Hotsprings (6387 F. h.) wanderten wir nach Cinnabar, 7 e. Ml. weit, dem Endpunkt der Yellowstone-Park-Linie, welche 51 Ml. lang bei Livingston sich mit der Hauptlinie St. Paul-Helena vereinigt. Im Gegensatz zu dem einförmigen welligen Plateau des Parks ist diese nördlich angrenzende Landschaft durch ein reich ausgestaltetes, malerisches Gebirgsrelief ausgezeichnet. Von der kleinen Höhe, zu welcher der Weg emporführt, erblickt man, zurückgewandt, nochmals den durch Quellensediment aufgebauten, staffelförmig abstürzenden, 2000 F. h. Tuffberg. Aus dunklen Schluchten, eingeschnitten im Parkplateau, stürzen die Arme des Gardiner-Flusses in die Thalweitung, wo die bauenden Riesen-Thermen fort und fort thätig sind. In etwas grösserer Ferne und ca. 1000 F. höher wird der Gesichtskreis von den sanftwelligen Profillinien der merkwürdigen Hochebene begrenzt, von deren Scheitelfläche die Ströme nach drei Meeren fliessen; wo die vulkanischen Kräfte noch am Werke sind, Kieselsedimente zu bilden, Tuffe etc. zu verkieseln, rhyolithische Gesteine zu erzeugen. Wir stehen nun, gegen N. gewandt, auf den östlichen Gehängen des aus vulkanischen Massen aufgebauten Sepulchre Mtn., zur R. zieht die Steilwand des Mt. Evarts bis zur Vereinigung des Gardiners und Yellowstones (4 e. Ml.). Vor uns erblickten wir den Thalzug des Gardiners, dessen Richtung hier durch das Hauptthal fortgesetzt wird. Die westlichen Höhen heissen Gallatinkette; diese zieht gegen Bozeman, indes die Yellowstonekette, gegen Livingston streichend, überragt vom Emigrant Peak, die östlichen Thalgehänge konstituirt. Während die gen. Gebirge in langgestreckten, doch felsigen, sägeförmigen Profillinien zum weitgeöffneten Thal niedersinken, wird dieses selbst gegen NNW. scheinbar geschlossen durch einen fast isolirten, spitzkegelförmigen Berg, den Cinnabar Mtn., welcher schon aus der Ferne einen rothen Farbenstreifen zeigt.

Wo der Weg, die Tuffebene verlassend, die Wölbung (das östl. Gehänge des Sepulchre Mtn.) erreicht und überschreitet, steht doleritische Lava (Plagioklas, Olivin, Augit) an. Weiterhin erblickt man fast nur lose Massen, welche auf eine sehr verschiedenartige Zusammensetzung der Umgebung schliessen lassen: eine prächtige Granitvarietät mit rothem Feldspath und grünem Plagioklas; Gneiss; dichte Grünsteine; schöne röthliche Andesite; doleritische Lava und Conglomerat. Dies letztere bildet anstehende Felsköpfe und scheint vorzugsweise am Wege verbreitet zu sein. Einige kleine Seen oder Tümpel, deren Spiegel durch Nymphäen geschmückt, beleben die rauhen, verbrannten, steinigen Wölbungen, mit denen Sepulchre Mtn. zum Gardiner absinkt. Wir erreichten den Yellowstone, der mit w. Richtung aus einer wilden felsigen Schlucht (seinem 3. Cañon) hervortritt. Hier liegt in unmittelbarer Nähe des Parks (dem hier ein 2 e. Ml. breiter Streifen von Montana zugetheilt ist) Gardiner City

(1883 vorherrschend eine Zeltstadt). Die Ansiedlung, etwa 5360 F. h., wohl noch im Bereich der sommerlichen Nachtfröste, dürfte wahrscheinlich nur als Eingangspunkt in den Park lebensfähig sein. Die Umgebung war (im September) ganz dürr und versengt trotz der Nähe der Berge, welche zwar theilweise schöne Formen besitzen, doch wegen ihrer kahlen steinigen Hänge ein wenig anziehendes Bild gewähren. Die nördliche Bergwand, ca. 150 F. h., kahl, steinig, zeigt grelle Farbenunterschiede. Aus den vorherrschend lichten Flächen treten dunkle Partien hervor, Durchbrüche doleritischer Laven. Nicht selten hängen diese schwärzlichen Massen zungenförmig von den höheren Flächen herab. Decken und stromähnliche Zungen von Lava (vielleicht nur aus Trümmern bestehend) bilden einen hervorstechenden Zug des östlichen Thalgehänges auch weiter thalabwärts. Von Gardiner City, den hügeligen Thalboden abwärts wandernd, wurde unser Interesse mehr und mehr durch den Cinnabar Mtn. (4 e. Ml. gegen NW. entfernt) erregt, dessen mauerförmig hoch aufragende Bänke und ziegelrothe Farbenstreifen ungewöhnliche geologische Verhältnisse andeuten. „Cinnabar City", wenig oberhalb des Berges gl. N., bestand aus zwei Zeltwohnungen, doch war Hr. Hallidge beschäftigt, Strassen und Avenüen abzustrecken. Man überblickt hier auf- und niederwärts, von der Mündung des Gardiners bis zu einer Enge (Cañon) unterhalb Cinnabar Mtn. eine ca. 7 e. Ml. lange, 2 Ml. breite Thalweitung, deren Boden mit Granit- und Gneissmassen bedeckt ist, während die Gehänge aus Schiefer- und Sandsteinschichten bestehen, durchbrochen und überlagert von dunklen vulkanischen Massen. Die vertikale Schichtenstellung des Cinnabar Mtn., welche so auffallend kontrastirt gegen die horizontalen oder wenig geneigten Straten der Höhen um das Gardinerthal, erklärt Holmes durch eine Verwerfung, welche er vom nördl. Fuss des gen. Berges gegen SO. bis zum oberen (dem 3.) Cañon des Yellowstones (oberhalb der Gardinermündung) annimmt. Cinnabar Mtn., etwa 1000 F. die Thalsohle überragend, führt seinen Namen von einem ziegelrothen, ca. 50 Fuss mächtigen Thonlager, welches, zwischen härteren Schichtenmauern eingebettet, am jähen Gehänge bis zum Gipfel emporzieht; es ist Devils Slide (T. Rutschbahn). Zu beiden Seiten dieser Thonschicht ragen, O.—W. streichend, feste Sandsteinstraten empor, welche Holmes vermuthungsweise der karbonischen Formation zuzählt. Ein ausgezeichnetes Beispiel der Erosion, erheben sich diese festen Bänke wohl 100 F. h. über das aus weicheren, leichter zerstörbaren Massen gebildete Gehänge. Solcher ragenden Mauern zählt man etwa 20. — Sind diese Erscheinungen schon geeignet, die Aufmerksamkeit nicht nur der Geologen, sondern auch der Touristen in Anspruch zu nehmen, so gewinnt die Oertlichkeit ein noch höheres Interesse durch einen kolossalen mauerförmigen Gang vulkanischen Gesteins, welcher ca. 50 F. dick, über 100 F. h.,

offenbar einen konform den Straten eingedrungenen Lagergang darstellt.

Unterhalb des Cinnabar Mtn. weitet der Thalboden sich wieder etwas, ohne indes seinen rauhen felsigen Charakter zu verlieren. Die steinige Beschaffenheit des Bodens und die Höhenlage scheinen Ackerbau-Ansiedlungen oberhalb des zweiten oder mittleren Cañons, dem wir uns jetzt nähern, nicht zu gestatten. Erst weiter unterhalb beginnen günstigere Bedingungen. Wir treten nun in das felsige Cañon, welches in Gneiss und krystallinische Schiefer eingeschnitten ist. Wilde Trümmerhalden ziehen zum Fluss hinab, dessen grünes Wasser ca. 100 F. unter der Bahnlinie rauscht. Hoch oben, etwa 1000 F. über dem Thal, werden als Krönung eines Gneiss- und Schieferberges rothe Lavamassen sichtbar. Vulkanische Bildungen erscheinen weiter abwärts zwischen dem zweiten und ersten Cañon in grosser Ausdehnung, vorzugsweise als Decken gelagert. Zehn e. Ml. unterhalb Cinnabar erhebt sich auf der l. (w.) Thalseite eine der kühnsten Berggestalten, Sphinx Mtn., an dessen Fuss die Haltestelle gl. N. In dieser Felsschlucht beobachtete Arch. Geikie die Spuren einer ehemaligen Gletscherbedeckung. Die geglätteten und geritzten Felsen erinnerten den ausgezeichneten Geologen an das obere Aarthal unfern der Grimsel. Noch einige Ml. weit setzt das Cañon fort und entblösst Gneissstraten, dann treten wir in eine Thalweitung, 15 Ml. lang und 1 bis 3 Ml. breit, wo vulkanische Gesteine durchaus vorherrschen, an einigen Stellen bis zur Thalsohle herabziehend. In grosser Ausdehnung ziehen sich Lavaplateaux oder Terrassen hin, deren Scheitelfläche, mit einem steilen Abbruch gegen das Thal endend, etwa 150 F. über dem Flusse liegt. Ungeheure Blöcke von Lava und Lavaconglomerat liegen umher; auch kastellähnliche Felsen, kleine durch Denudation getrennte Plateau-Fragmente krönen die sanfteren Gehänge, welch' letztere aus einem tertiären thonigen Sandstein zu bestehen schienen. Vom Steilrande der Lava-Terrassen ziehen auch hier vielfach zungenförmige Massen an den Gehängen hinab. Weithin wird das Gepräge der Landschaft durch diese zu Blöcken zerfallenen schwarzen, vegetationslosen Lavazungen bedingt, deren Rand durch Stauden bezeichnet ist, während versengter Rasen die Sandsteingehänge bedeckt. Hoch über den vulkanischen Stufen steigt gegen O. eine prachtvolle, mit einzelnen Schneeflecken geschmückte Pyramide empor, der Emigrant Peak 10629 F. (5000 F. über der Thalsohle des Yellowstones), welcher nach Hayden aus Basalt oder basaltischer Lava besteht und wahrscheinlich einen der Punkte bezeichnet, an welchem die vulkanischen Massen des Yellowstonethals hervorgetreten sind. In die vom Emigrant Peak überragte Gebirgsgruppe tief einschneidend, entblösst Emigrant Gulch Gneiss, Schiefer und Quarzite. An der Vereinigung des Gebirgsbaches mit dem Yellowstone

entstand, bald nach der Entdeckung von Gold in der Schlucht (1864), Yellowstone City, bewohnt von 2—300 Goldgräbern. Es sollen 100 bis 150000 Doll. Gold hier gewonnen, dann die Ansiedlung verlassen worden sein. Nahe dem Ursprung des Emigrant Creeks, etwa 8 e. Ml. fern, wurden angeblich auch goldführende Gänge entdeckt. Die Thalweitung zwischen dem mittleren und unteren (1.) Cañon trägt die Spuren eines ehemaligen Seebodens. Zu diesen Spuren gehören namentlich die deutlichsten Terrassen an den Thalgehängen. Drei, vier, ja selbst sechs und an einer Stelle acht solcher ehemaliger Uferlinien wurden über einander beobachtet. Unfern Friedlies stellt sich am l. (w.) Gehänge die deutliche Stirn eines basaltischen Lavastroms dar. Das Thal dehnt sich weiter aus, die hohen Berge im O., namentlich die theilweise schneebedeckten Snow Mts. senden eine grosse Zahl Bäche und Quellen herab, welche bei der Fruchtbarkeit des Bodens günstigere Bedingungen des Anbaus bewirken, als sie Montana im allgemeinen eigenthümlich sind. In diesem „Paradise Valley" hat die Besiedelung bereits erfreuliche Fortschritte gemacht. Während gegen W. die Berge in sanfteren Gehängen sich heben, bietet die Bergkette gegen O. einen prachtvollen Anblick dar. Es sind alpine Formen, so ungewöhnlich im Felsengebirge, hohe schneebedeckte scharfe Pyramiden, welche, von SO. heranziehend, dem Yellowstone sich nähern, endlich das Thal zu einem Cañon (dem ersten oder unteren) einengen. Die dominirenden scharfen Gipfel werden durch einen sägeförmigen Hochgebirgskamm, eine Sierra, verbunden. Während diese Sierra aus steil aufgerichteten Bänken von archäischen Schiefern, sowie aus Schichten der silurischen und carbonischen Formationen bestehen, zeigen die Geröllmassen des Thalbodens eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Gesteine, welche aus dem mittleren Cañon und den Seitenschluchten herabgeführt wurden: Gneiss und verschiedene krystallinische Schiefer, Granit, Porphyre, Diorite, basaltische Laven. Der Fluss, dessen dunkelgrünes Wasser schnell dahinstürzt, fliesst hier in einer durch Erosion gebildeten Querschlucht. Die Schichten, O.—W. streichend, fallen am nördlichen Ende des Cañons etwa 30° gegen N. Auf den carbonischen ruhen die Schichten der Trias- und Juraformation. Gleich einem gewaltigen Gebirgsthor öffnet sich das untere Cañon gegen die sanftere Thalmulde, in der Livingston liegt. Die schnell aufblühende Stadt, bei unserem Besuche (September 1883) erst ein Jahr alt, ist namentlich gegen S. von hohen kühngeformten Bergen umgeben. Eine spitze Schneepyramide gegen SO., Mt. Cowen, überragt die langgestreckte Sierra. Gegen SW. erblickt man hohe Berggewölbe, von denen sich eine ziemlich geschlossene Walddecke herabzieht. Sanftere Höhen, deren Pflanzenwuchs versengt, werden gegen W. und N. sichtbar. In nordöstlicher Richtung stellen sich die Crazy Mts. dem Blicke dar. Es sind plateauähnliche

Höhen mit steil abstürzenden Rändern. Gegen O., dem Thal des Yellowstone folgend, ist der Gesichtskreis unbegrenzt. — Am 15. Sept. 1883 erblickten wir in Livingston ein Nordlicht von wunderbarer Pracht. Ueber dem Nordpunkt des Horizonts wölbte sich ein lichtes Kreissegment, unter welchem der Himmel dunkel erschien. Mehrere concentrisch leuchtende Bogen spannten sich höher und höher. Nun strahlten vom tiefsten Lichtbogen hellleuchtende Radien, weiss und lebhaft roth, wunderbar zuckend, zum Zenith empor. In diesen Strahlen schienen von unten nach oben gleichsam alternirende Lichtwellen, blendendweiss und purpurroth, zu wechseln. Mehr als die Hälfte des Himmels war von dieser bewundernswerth schönen Lichterscheinung eingenommen, welche Sterne und Mond erbleichen machte.

Werfen wir noch einen Blick auf das mittlere Yellowstonethal. Livingston bezeichnet den Punkt, wo der Fluss, nachdem er im Geyserland seine Quellbäche gesammelt, dann die drei Cañons durchströmt, aus dem Felsengebirge hervor in die gebrochenen „Plains“ eintritt. Aufgerichtete Schichten der (am O.-Gehänge des grossen Gebirges eng verbundenen) Jura- und Triasformation, deren Streichen hier von Ost—West, bilden eine im Relief scharf ausgesprochene Grenze gegen die fast horizontal gelagerten Schichten der Kreideformation. Dies weite Gebiet, welches die grössere, östl. Hälfte Montanas, sowie die westl. Hälfte Dakotas fast ausschliesslich umfasst, stellt ein hochwelliges Plateau dar mit tief eingeschnittenen breiten Erosionsthälern. Zunächst fliesst der Yellowstone noch am Fusse der aufgerichteten Schichten hin, bis er etwa 75 Ml. unterhalb Livingston den Saum des grossen Gebirges verlässt und ganz in das Sandsteingebiet eintritt. Dasselbe besteht vorzugsweise aus Schichten der Laramie-Abtheilung (oberste Kreide), während die thonigen Schieferschichten der Pierre-Gruppe (untere Abtheilung der oberen Kreide) eine nur beschränkte Verbreitung besitzen. Wir gewannen namentlich in Billings (3200 F. üb. M.), 150 Ml. unterhalb Livingston, eine Anschauung des Yellowstone-Thals. Die 1882 gegründete Stadt (Herbst 1883 bereits 2200 Seelen in 400 Häusern zählend) liegt nahe dem n.ö. Ende einer ca. 20 e. Ml. langen, 4—6 Ml. breiten Thalweitung, einem ehemaligen Seeboden. Gegen SW. erschien die Thalebene unbegrenzt. Doch erblickt man bei klarer Luft von hier aus die schöngeformten Snow Mts. Die Umgrenzung der elliptischen Thalweitung wird durch den Abbruch der Sandsteinschichten (unter denen auf der südlichen Thalseite dunkle Schieferschichten hervortreten) gebildet. Der Rand des welligen Plateau's überragt die Ebene nur 2 höchstens 300 F. Während der untere Theil des Gehänges mit ungeheuren (wohl bis 8 m gr.) Sandsteinblöcken überrollt und bedeckt ist, besteht der obere Theil aus einer lothrecht aufsteigenden Sandsteinwand. Obgleich nur 75

bis 90 F. h., gestattet diese Mauer doch auf mehrere e. Ml. keine Ersteigung, da der Abbruch vollkommen vertikal. Zuweilen gliedert sich die Schichtmasse in mehrere Bänke, von denen eine durch ihre Neigung zur Höhlenbildung kenntlich ist. Hier sickern auch einige sehr wasserarme Quellen aus dem Sandsteinfelsen, welche kleine Tümpel in den Höhlen bilden. Von Billings wanderten wir über die sehr sanft gegen N. ansteigende Ebene (der Strom drängt sich an die südöstliche höhere Umwallung des Beckens), welche nur zum geringsten Theil bebaut, an vielen Stellen „Alkali"-Ausblühungen zeigt. Bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von nur 12 bis 15 e. Z. erheischt das Land eine künstliche Bewässerung, welche durch den Clarks Fork Bottom-Canal (39 e. Ml. lang) erzielt wird. Durch diese Irrigation kann man hoffen, allmählich auch die „Alkali"-reichen Partien des Bodens auszusüssen. Den Fuss der Umwallung bilden kolossale Felsblöcke, welche, von der Sandsteinmauer abbrechend, sich zu einer gigantischen Halde thürmen. Zwischen diesen zum Theil mehrere Meter grossen Blöcken einen Pfad suchend, stiegen wir steil zum eigentlichen Fuss der Sandsteinmauer empor, wo eine nischenförmige Höhle, 100 F. lang, 35 F. tief, 25 F. hoch, sich öffnet. Der tiefe Schatten dieser Höhle, der Pflanzenwuchs, den die Quelle und ein kleines Wasserbecken ins Leben riefen, bildeten einen überraschenden Gegensatz zu der sonnenverbrannten Ebene und den Felsgebilden umher, welche an syrische Landschaften erinnerten. Aus dem Innern der Höhle bietet sich, eingerahmt von der flachen Wölbung, eine bemerkenswerthe Ansicht der Thalebene und deren südlicher Begrenzung; die Ebene selbst, welche in ihrem westlichen Theil ausgedehnte Brandflächen erkennen liess, zeigt grade zu unsern Füssen eine steile, 15 bis 30 F. hohe, gegen O. abfallende Stufe. Entsprechend ihrer Zusammensetzung aus Schiefer besitzt das jenseitige Gehänge nicht einen lothrechten Bruch wie die Sandsteinklippen, auf denen wir stehen, es ist vielmehr in hügeligen Terrassen gegliedert, welche sich höher und höher heben. Die bedeutendsten von unserm Standpunkte sichtbaren Hügel, in der Reservation der Krähen-Indianer, mögen etwa 1500 F. über der Thalebene sich erheben. Die Zukunft Billings, der Magic City' (wie die Bewohner sie gerne nennen), wurde in glänzendem Lichte geschildert. Ueber hunderttausend Acres fruchtbaren jungfräulichen Landes in den Thälern Musselshell und Judith (gegen N., bezw. NW.) und Bighorn (gegen S.) standen entweder schon jetzt für Anbau und Besiedlung offen oder sollten nach der Erschliessung der Reservation der „Krähen" den Ansiedlern übergeben werden. An mehreren Punkten der Umgebung lagern in den Laramie-Schichten ausgezeichnete Kohlenflötze; so am Bull Mountain, etwa 40 Ml. gegen NO. Eine Bahn war 1883 bereits vermessen, welche, von Billings abzweigend, das Kohlenrevier, sowie die oben gen. fruchtbaren

Thäler erschliessen soll. Für die Bewohner alter Culturländer ist es nicht leicht, sich eine Vorstellung zu bilden der fast unbeschränkten Hoffnungen der Bewohner einer Stadt, welche im ersten Jahre ihres Daseins 400 Häuser entstehen und hunderttausende von Acres Fruchtland für den Pflug bereit gestellt sah.

Von Billings folgt die Nord-Pacific-Bahn bis Glendive noch 225 e. Ml. dem Yellowstone und zwar, nachdem der Fluss bei Coulson 2 Ml. unterhalb Billings überschritten, der rechten Seite des 1 bis 2 e. Ml. breiten Thals. Wie die geologische Bildung, horizontale Schichten der Kreideformation, so ist auch der landschaftliche Charakter ausserordentlich einförmig. Die etwa 200 F. hohen Thalgehänge werden durch den ruinenähnlichen Steilabsturz der sanftwelligen Hochebene („Plains") gebildet; steile Halden von Sandsteinblöcken bedecken auch hier den unteren Theil der Gehänge, während die obere Hälfte zertrümmerten Mauern und Burgen gleicht. Obgleich nur von geringer Höhe, tragen die Plateau-Ränder doch zuweilen das Gepräge von bedeutenden Erhebungen, welche Täuschung durch die Formen und Farben bedingt wird. Dunkle, lichte und röthliche Färbungen bezeichnen weithin die übereinander gelagerten, durch bestimmte Erosionsformen charakterisirten Niveaux der fast jeglichen Pflanzenwuchses baren Gehänge. Der Anblick dieser Höhen und der Thalsohle weckten die Erinnerung an das Thal des Jordan: der trübe Strom, die Wüstenlandschaft, die kahlen Berge aus horizontalen Straten aufgebaut, vor allem die lebhaften Farben des Wüstenhimmels.

Die Berge, eigentlich die ausgenagten, zerbrochenen Ränder des Hügelplateau's, besitzen die kühnsten, abenteuerlichsten Formen: Thürme, Kastelle, Dome, Kegel, Pyramiden; sie tragen das Gepräge der Vergänglichkeit, da zahllose Klüfte und Spalten den Fels durchsetzen und in jedem Frühjahr grosse Felsmassen niederstürzen, welche in kurzer Zeit zu thonigem Sand zerfallen.

Professor Schaaffhausen spricht über die von dem norwegischen Capitän A. Jacobsen im Auftrage des Herrn Karl Hagenbeck aus Bella-Coola in Britisch-Columbien im Sommer 1885 nach Deutschland gebrachten neun Indianer, die jetzt im Panopticum zu Köln gezeigt werden und in ihrer eigenthümlichen Bekleidung und ganzen Erscheinung, zumal in ihren wilden Tänzen uns ein überraschendes Bild fremden Volkslebens vor Augen stellen. Bella-Coola liegt zwischen dem 52° und 30° n. Br. und unter dem 127° w. L. von Greenwich. Gerade die Indianerstämme bieten der Forschung noch manche Räthsel, weil über ihre Herkunft nichts bekannt ist. Die Bella-Coola-Indianer gehören zu dem Stamme der Koloschen, deren Sprache dem Mexicanischen verwandt ist und die, nach Dr. Scouler, das kräftigste,

wohlgebildetste und intelligenteste Volk auf der Nordwestküste von Amerika sind. Erst im vorigen Jahrhundert ist dieses grosse Küstengebiet durch Vancouver, Cook und La Pérouse bekannt geworden. Seit 1858 am Fraser River und an andern Orten Gold gefunden wurde, nahm die Einwanderung zu. Im Jahre 1867 wurde Alaska von Russland an die Vereinigten Staaten abgetreten. In Britisch-Columbien zählt man jetzt 100000 Weisse und 30000 Eingeborene. Der Stamm der Bella-Coola-Indianer, der vor 35 Jahren noch 2- bis 3000 zählte, ist auf 3- bis 400 zusammengeschmolzen. Ueber die Bewohner dieser Küste hatte man durch die russischen Pelzhändler und die Agenten der Hudson-Bay-Compagnie vereinzelte Nachrichten. Ausführlichern Bericht gibt Capitän Jacobsen's Reise an der Nordwestküste Amerikas 1881—83, übersetzt von A. Woldt, Leipzig 1884. Die Verwandtschaft aller Indianerstämme muss zugegeben werden, wenn auch die gerade in diesen Gegenden sehr verbreitete Sitte der künstlichen Schädelentstellung oft die Untersuchung erschwert. Nach Jacobsen sollen fast nur die Weiber dieser Verunstaltung unterworfen werden. Nur einer dieser neun Indianer lässt eine niedergedrückte Stirn erkennen. Dass die starke Brachycephalie der übrigen eine durch Kunst hervorgebrachte sei, lässt sich nicht mit Sicherheit behaupten. Im Westen der Vancouver-Insel leben die Longheads, an der Ostküste derselben die Flatheads, deren Kopf einem Zuckerhute gleicht. Auch die Sprache aller Indianerstämme ist eine verwandte, nicht in den Worten, aber im grammatischen Bau. Diese Bella-Coola-Indianer zeigen einen auffallenden Grad des Abschleifens der Zähne, was vom Genuss der getrockneten Fische und der in das Brod gebackenen Baumrinden herrührt. Die Narben auf den Armen derselben rühren von dem Bisse der Hametzen her, andere am Körper von den Brandwunden, welche die Aerzte den Kranken durch Abbrennen von Cedernbast beibringen. Alle haben ein grosses, wohlgebildetes Ohr. Bei den meisten ist der Ringfinger länger als der Zeigefinger, auch fassen sie Gegenstände mit dem Fusse leichter als der Europäer. Das Urtheil über die einzelnen Volksstämme Amerikas ist stets sehr verschieden ausgefallen. Don Antonio de Ulloa sagte schon, wenn man einen Indianer gesehen habe, so habe man alle gesehen. Morton wollte eine verschiedene Schädelbildung der östlich und der westlich von den Cordilleren wohnenden Völker erkennen. D'Orbigny behauptete, dass Peruaner und Patagonier mehr von einander verschieden seien als Griechen und Neger. Er würde sie weniger verschieden gefunden haben, wenn er auf den Einfluss der Cultur Rücksicht genommen hätte. Die hier uns vorgeführten Indianer sind nicht in dem Sinne Wilde, wie es die niedern Stämme der afrikanischen Neger, die Australier oder die Südseeneger sind. Ihre ausdrucksvollen Züge, ihre geräumigen Schädel, ihre wohlgebildete Nase

verbieten eine solche Bezeichnung, auch haben sie kein hervorstehendes Gebiss, wenn auch volle Lippen. Auch rechtfertigen sie nicht Alex. v. Humboldt's Schilderung von den Indianern am Orinoko, von denen er sagt, dass sie ihm, wenn er sie stundenlang um ihre Feuerheerde sitzen sah, nicht wie der Urstamm unseres Geschlechtes erschienen seien, sondern wie die schwachen Reste von Völkerschaften, die ausgeartet und durch langen Aufenthalt in Wäldern in die Barbarei zurückgesunken seien. Gegen diese Annahme sprechen die noch vorhandenen Merkmale früherer Rohheit, so das Bemalen des Gesichtes mit rother und schwarzer Farbe, das Tättowiren, das Loch in der Nasenscheidewand, in dem ein Ring getragen wird, nur einer in dieser Gruppe hat es. Jacobsen sah bei den Weibern der nächstwohnenden Stämme den Holzpflock in der Unterlippe, den auch die Botokuden tragen; bei einem war er 3 Zoll breit. Sie fertigen keine Thongefässe, so geschickt sie auch im Schnitzen und Flechten sind, sie bringen in hölzernen Gefässen, zuweilen in ihrer Trommel, das Wasser mittels Hitzsteinen zum Kochen. Ihre Waffe ist Pfeil und Bogen, sie verschmähen das Gewehr, weil sein Knall das Wild verscheucht. Auf den früher verbreiteten Kannibalismus deutet die merkwürdige Einrichtung der Hametzen; diese sind, wenn auch nicht im gewöhnlichen Sinne, Menschenfresser, denen eine geistliche Würde eingeräumt ist, die sie über die Schamanen stellt. Sie müssen sich vier Jahre auf ihren Stand vorbereiten und Menschenfleisch gegessen haben; oft ist es das zweijähriger Mumien. Es haben schon Blutvergiftungen stattgefunden, wenn die Leichen zu frisch waren. Nachdem sie in den Wäldern gehungert, kehren sie in das Dorf zurück und beissen einen Lebenden, dem sie Blut aussaugen, den sie aber vorher beschenkt haben. Alle Indianer dieser Gesellschaft haben die Narben solcher Bisse an den Armen. Nur dem „Menschenfresser", der unter ihnen ist und die schönsten Gesichtszüge und gelocktes Haar hat, fehlen sie. Diese Indianer zeigen unverkennbar mongolische Züge, die auf eine asiatische Herkunft hinweisen. Solche sind die schwarzen, straffen Haare, die gelbliche Hautfarbe, die zumal bei zweien stark vorspringenden Backenknochen und die rundliche Schädelform. Von diesen Leuten ist nur einer mesocephal (77,4), zwei sind brachycephal (80,7 und 83,9), fünf sind hyperbrachycephal (86,1, 86,8, 87,6, 88,7, 89,7), einer ist ultrabrachycephal (90,6). Der mittlere Schädelindex ist 85,7. Die mongolischen Züge der Indianer lassen sich bis nach Südamerika verfolgen, viele Reisende sagen, dass die Botokuden den Chinesen ähnlich sind. Es gibt eine Reihe von Beobachtungen, welche dafür sprechen, dass auch die Culturvölker Amerikas, die Peruaner und Mexicaner, einen asiatischen Ursprung hatten und dass es schon im Alterthum Beziehungen gab zwischen Amerika und den Völkern Asiens. Die entstellten Peruanerschädel vom See Titicaca sind zum Verwechseln

ähnlich den Makrocephalen der Krim, die schon Hippokrates beschrieb. In Arizona, Utah und Peru zeigen alte Thongefässe Verzierungen, die an die classisch griechische Kunst erinnern. Die Ruinenstädte Mittelamerikas sind Denkmäler einer uns unbekannten alten Cultur. Bei der Entdeckung von Amerika hatten die Mexicaner keine Erinnerung an ihre Erbauer.

Herr L. Hubbard sprach über Azor-Pyrrhit und Zirkon vom Laacher See, sowie Pyrrhit und Azorit von San Miguel.

Ein häufiger Begleiter des Titanits und des Noseans in den Lesesteinen des Laacher Sees ist ein Mineral, welches in pomeranzgelben bis dunkelrothen, in der Regel sehr winzigen Kryställchen vorkommt. In mehrern Auswürflingen sah ich diese mit der Loupe, im Dünnschliffe kommen sie unter dem Mikroskope noch öfter zum Vorschein, jedoch sind sie hier so klein, dass zuweilen ein ganzes Kryställchen im Schliffe rundum eingebettet liegt. Einmal sah ich zwei dieser winzigen Gebilde auf einem Körnchen Titanit sitzen, welche kaum 0,03 mm maassen. Die gelben Kryställchen haben einen starken Glasglanz und irisiren zuweilen recht deutlich, die dunkleren im Gegentheil haben meistens nur Metallglanz oder sie sind metallschillernd. Die fast ausschliessliche Form, in der dieses Mineral auftritt, ist die des Oktaëders. Zweimal sah ich, ausser der Oktaëderfläche, die des Rhombendodekaëders. Häufig sind zwei Oktaëder gleicher Grösse in nahezu oder ganz paralleler Stellung mit einander so verwachsen, dass die beiden Individuen von einander makroskopisch kaum zu unterscheiden sind. Diese Verwachsung giebt sich durch eine Knickung kund, welche quer und unregelmässig über die Oktaëderfläche verläuft. Auch bei näherer Prüfung sieht man die dicht an einander liegenden Oktaëderecken. In anderen Fällen sind die Individuen ungleich gross, und die Fläche des einen ragt um ein sehr Geringes aus der entsprechenden Fläche des anderen empor. Die entsprechenden Flächen der gleich grossen Krystall-Paare stehen zu einander in der Regel etwas geneigt. Eine solche Abweichung von Parallelität habe ich bis zu circa anderthalb Grad beobachtet. Die einzelnen Oktaëder kommen nicht selten mit ungleich entwickelten Flächenpaaren vor, sie sind nach einer Zwischenaxe ausgedehnt. Dieses Mineral ist dasselbe, welches Wolf[1]) für rothen Spinell gehalten und beschrieben hat, obgleich er anerkennt, dass seine mineralogische Untersuchung ohne chemische Analyse für diesen Namen „keine volle Sicherheit gewähren kann.“

An einem der spiegelnden gelben Kryställchen, welches

1) Zeitschr. d. D. G. G. Bd. 20, 1868, S. 28.

eine Grösse von circa 0,75 mm hatte, habe ich die Winkel gemessen[1]):

$$(111):(11\bar{1}) = 109^0\,34'$$
$$(11\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 70^0\,23'$$
$$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) = 109^0\,22'$$
$$(\bar{1}\bar{1}1):(111) = 70^0\,41'.$$

Unter gekreuzten Nicols verhalten sich die Laacher Krystalle ganz isotrop. Demnach gehören sie unzweifelhaft dem regulären Systeme an.

In der Hoffnung, mit der Zeit eine genügende Menge dieser Substanz sammeln zu können, um eine Analyse derselben zu machen, habe ich mich bisher der meisten üblichen Prüfungen mit der Perle und auf nassem Wege enthalten. Trotzdem glaube ich doch auf Grund mehrerer Eigenschaften derselben ihre Identität mit dem Spinell bezweifeln zu müssen.

Das specifische Gewicht wurde auf folgende Weise annähernd ermittelt. In eine borwolframsaure Cadmium-Lösung vom specifischen Gewicht 3,3, welche in einem langen Röhrchen sich befand, brachte ich eins der oben beschriebenen Kryställchen mit Bruchstücken folgender Mineralien, welche in Grösse und Form ihm so nahe kamen, als ich sie machen konnte, nämlich Eisenspath (sp. G. 3,7—3,9), Kupferkies (sp. G. 4,1—4,3), Chlorospinell (sp. G. 3,59), Ceylanit (sp. G. 3,65), Fayalit (sp. G. 4—4,16) und Zirkon (sp. G. 4,53). Diese Krystallfragmente, von der Oberfläche der Lösung gleichzeitig ausgehend, fielen zu Boden des Röhrchens in folgender Reihe: Zirkon, Laacher Krystall und Kupferkies gleichzeitig, Fayalit, Ceylanit, Eisenspath, Chlorospinell, — also in der Reihe nach ihrem specifischen Gewicht. Das specifische Gewicht unseres Minerals ist

---

1) Ein Pyrrhit-Kryställchen von San Miguel wurde von mir gleichfalls gemessen, und ergab folgende Winkel:

$$(111):(11\bar{1}) = 109^0\,18'$$
$$(\bar{1}1\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) = 70^0\,51^1/_2{}'$$
$$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) = 109^0\,11'$$
$$(\bar{1}\bar{1}1):(111) = 70^0\,40'$$
$$(111):(\bar{1}11) = 109^0\,38'$$
$$(\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 70^0\,21^1/_2{}'$$

Resultate, welche mehr von den Winkeln des regulären Systems abweichen, als die am Laacher Krystalle gemessenen. Noch in höherem Grade weicht eine der Messungen Schrauf's an San Migueler Krystallen von dem Winkel des regulären Systems ab. Er erhielt die Winkel 70° 40', 69° 40', 109° 20' (Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1871. 1. Abth. S. 187). Der Pyrrhit von San Miguel kommt auch als Doppelkrystall, wie oben beschrieben, vor, und könnten vielleicht die Schwankungen in den Winkeln auf einer ähnlichen, äusserlich nicht sichtbaren Verwachsung beruhen.

demnach annähernd das des Kupferkieses, liegt also zwischen 4,1 und 4,3, und hierdurch ist dasselbe von Spinell, nach den neuesten Angaben, nicht zu unterscheiden. Nach Rosenbusch[1]) ist das sp. G. des Spinells 3,6—4,5. Obgleich diese Methode keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann, so ist sie doch von praktischer Anwendbarkeit und erweist, wie ich durch mehrere Versuche mich überzeugt habe, recht gute Resultate.

Die Härte unseres Minerals wurde dadurch ermittelt, dass eine Stahlnadel, welche Apatit, aber nicht Hornblende zu ritzen vermochte, eins der kleinen Kryställchen ganz leise ritzte. Dessen Härte ist 5,5—6. Die des Spinells ist 7,5—8. Das fein gepulverte Mineral löste sich in heisser concentrirter Schwefelsäure, wodurch sich dasselbe wieder von Spinell unterscheidet.

Die Krystalle sind spröde und haben einen muscheligen Bruch. Eine Spaltbarkeit konnte ich an denselben nicht constatiren, obgleich wegen deren Winzigkeit diesem Umstande kein besonderes Gewicht beizulegen ist. Sie kommen in den Auswürflingen im Sanidin, Nephelin und Glimmer eingewachsen, sehr häufig auf gerundeten Titanitkörnern, sowie im Zirkon, Magneteisen und Nosean eingebettet, halb ein-, halb aufgewachsen, vor. Wolf hat sie auch auf Hornblende, Augit und Skapolith aufgewachsen gesehen. Manchmal kommen sie eingewachsen in Sanidin-Krystallen vor, welche das Aussehen eines höheren Alters haben, neben welchen Nosean und secundärer Sanidin sich befinden. Ebenfalls kommen sie in noseanfreien nephelinreichen Gesteinen vor.

Vor dem Löthrohr in der Reductionsflamme werden die gelben Kryställchen dunkler, beim Erkalten wieder heller, nach starkem Glühen aber andauernd tief roth, und verlieren ihren starken Glanz, ein Verhalten, welches das Vorkommen dieser in verschiedenen Farbentönen zwischen gelb und roth in den Auswürflingen, in Zusammenhang mit Glas und sonstigen Spuren einer Hitzeeinwirkung leicht erklärt.

Wie beim Zirkon und Titanit kommen auch Bruchstücke oder grössere Kryställchen von diesem Mineral im Dünnschliffe zum Vorschein. Einmal sah ich neben Sanidin und Nosean, und viel Glas und Schlacke einen unregelmässig contourirten Schnitt, vermuthlich eines solchen Oktaëders, welcher 0,45 mm lang und 0,31 mm breit war. Die Oberfläche war etwas weniger rauh als beim Titanit, der Krystallrand uneben und angeschmolzen, und ein Theil desselben abgebrochen. Die Mitte war hohl, und an den inneren Wänden war die Farbe tief gelb. Der Krystall war wenig durchscheinend und führte einige undeutlich markirte Gasblasen. Abgesehen von seinem isotropen Verhalten und Farbe erinnerte dieser Schnitt an

1) Physiographie, pag. 255.

den Titanit. Die Farbe der Masse mit Ausnahme der Mitte derselben war dunkelroth. Gewöhnlich sind solche Schnitte aber tief gelb und vielfach wolkig.

Im Jahre 1839 hat G. Rose ein einziges Vorkommniss eines Minerals von Alabaschka bei Mursinsk im Ural beschrieben[1]), welches in einer Feldspathdruse neben Lepidolith, Albit und weissen Topaskrystallen in winzigen pomeranzgelben, glasglänzenden Krystallen von der Härte des Feldspaths vorkam. Dieses Mineral hat Rose Pyrrhit genannt, und dasselbe, obgleich seine chemische Zusammensetzung nicht ermittelt wurde, als vermuthlich mit dem Pyrochlor verwandt zu diesem gestellt. Später, in den Jahren von 1844 bis 1847, hat J. E. Teschemacher ein Mineral von San Miguel in den Azoren untersucht[2]) und für Pyrrhit gehalten, welches im Jahre 1850 von A. A. Hayes vor dem Löthrohr und auf nassem Wege geprüft wurde[3]). Letzterer glaubte, dasselbe sei eine Verbindung wesentlich von Niobsäure und Zirkonsäure. Im Jahre 1870 beschrieb vom Rath ein äusserlich ähnliches Vorkommen auf Orthoklas von der Insel Elba[4]), welches er zu dem Pyrrhit Rose's, trotz einiger Unterschiede, stellen zu dürfen glaubte, obgleich er die Möglichkeit nicht ausschloss, dass es ein anderes, neues Mineral sein könnte. Im Jahre 1871 untersuchte Schrauf den Pyrrhit von San Miguel, maass einige Winkel des regulären Systems daran, und bestimmte dessen Härte als circa 5,5[5]). Im Jahre 1881 veröffentlichte A. Corsi die Resultate seiner Untersuchung eines Minerals von Elba, welches angeblich nicht der Elbaner Pyrrhit von vom Rath war. („Non siamo in presenza dunque nei pezzi da me studiati della Pirrite del Rath, ma sibbene della Microlite o anche di qualche specie affine.“)[6]) Corsi hält dieses Vorkommniss auf Grund seiner Härte, Farbe, specifischen Gewichts und chemischen Beschaffenheit für Microlith, also eine wesentliche tantalsaure (nach Dunnington[7]) 68,43%) Verbindung, und stellt den Pyrrhit von Rose, sowie merkwürdiger Weise den von vom Rath auch zum Microlith, während er das San Migueler Mineral für etwas Anderes hält. Ohne weiter auf Corsi's Versuche einzugehen, wenn wir uns seiner Ansicht anschliessen, so steht eigentlich nach dem Einverleiben des ursprünglichen Pyrrhits Rose's mit dem Microlith das San Migueler Mineral ohne Namen da. Indessen ohne festere Aufschlüsse über

1) Pogg. Ann. vol. XLVIII, pag. 562, 1840.
2) J. Nat. Hist., Boston. vol. IV, pag. 499, 1844; Proc. vol. II, pag. 108, 1846.
3) Am. Journ. of Science and Arts, vol. IX, pag. 423, 1850.
4) Die Insel Elba, pag. 672.
5) Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1871, 1. Abth. pag. 187.
6) R. Comitato Geolog. d'Italia, 1881, Boll. 11 e 12, pag. 567.
7) Am. Chem. J. 3, 130 (1881).

seine chemische Zusammensetzung müssen wir vorläufig an den alten Namen halten, oder wir können das Mineral, um es von den anderen zu unterscheiden, als Azor-Pyrrhit bezeichnen.

Das oben beschriebene, von Wolf als rother Spinell bezeichnete Laacher Vorkommniss hat nun zwei Eigenschaften, welche es wahrscheinlich machen, dass dasselbe nicht Spinell sei, nämlich seine Löslichkeit in Schwefelsäure, und seine Härte (5,5), welche weit niedriger ist als die des Spinells (7,5—8). Sein isotropes Verhalten unter Anderem lässt es auch nicht als Perowskit deuten. Dass es nicht Mikrolith ist, sehen wir aus seinem specifischen Gewicht (4,2 gegen 5,5 für letzteren). Seine Farbe, Härte, eigenthümliche oben beschriebene Verwachsung und sein Verhalten vor dem Löthrohr stimmen ziemlich gut mit denen des Azor-Pyrrhits überein, und zu diesem möchte ich es vorläufig stellen. Indessen muss ich auf einen Umstand aufmerksam machen, der die Annahme einer nahen Verwandtschaft mit dem Azor-Pyrrhit — wenn wir mit Hayes letzteren für eine wesentlich niobsaure Zirkonerde halten — vielleicht nicht rechtfertigt. Unser Laacher Mineral tritt in Sanidinbomben im innigsten Verhältniss mit Titanit auf. Auch habe ich dasselbe einmal auf einem nadelartigen Kryställchen aufsitzend gesehen, welches ich für Rutil hielt. Nun, gerade dieses Auftreten auf abgerundeten Titanitkörnern in auf vulkanischem Wege umgebildeten Gesteinen, in denen der Titanit offenbar ein älterer Bestandtheil ist, legt die Vermuthung nahe, dass diese Körner das Material zur Bildung unserer Oktaëderchen hergegeben haben, und dass letztere eine wesentliche Titanverbindung sind. Auch Teschemacher hielt das San Migueler Mineral für eine solche Verbindung.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass in mehreren Auswürflingen des Laacher Sees neben dem eben beschriebenen Azor-Pyrrhit weisse, hellgelbgrüne oder wasserklare, ganz kleine, bis zu 1 mm Grösse im Sanidin zur Hälfte eingesenkte Zirkon-Krystalle von dem pyramidalen Typus vorkommen, bei welchen zum Theil das Prisma ∞P (110) als sehr schmale, durch $\infty P \infty$ (100) abgestumpfte Fläche auftritt. Auch kommt dabei eine steilere Pyramide, wahrscheinlich 3 P (331), vor. Zirkon-Krystalle dieser Form — einer am Laacher See sehr seltenen — wenn sie in Begleitung des Laacher Azor-Pyrrhits vorkommen, sind denen des sogenannten Azorits sehr ähnlich, welcher auf San Miguel den Azor-Pyrrhit begleitet. In derselben Weise wie ich es beim Azor-Pyrrhit vom Laacher See gemacht, habe ich das specifische Gewicht des Azorits von San Miguel und der oben genannten kleinen Zirkone annähernd bestimmt. Es hat sich in beiden Fällen gleich dem eines Zirkons aus Nord-Carolina ergeben, welches ich für sich nachher zu 4,53 bestimmte.

An einem der Laacher Zirkone habe ich folgende Winkel gemessen:

$$\left.\begin{array}{l}(1\bar{1}1):(1\bar{1}0) = 132^{0}\,41' \\ (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) = 132^{0}\ \ 8' \\ (11\bar{1}):(110) = 132^{0}\,21' \\ (111):(110) = 132^{0}\,14'\end{array}\right\}\text{ gegen } 132^{0}\,10'\text{, den theoretischen Werth.}$$

$$(1\bar{1}1):(111) = 122^{0}\,58'\text{, gegen } 123^{0}\,19'\text{, den theoretisch. Werth.}$$

Schrauf hat am Azorit unter anderen folgende Winkel gemessen [1]):

$$(111):(110) = 132^{0}\,30'$$
$$(1\bar{1}1):(111) = 123^{0}\,15',$$

und dieser Forscher meint, die geringe Härte dieses Minerals, welche er auf 5—6 bestimmte, hinderte die Identificirung desselben mit Zirkon.

An den kleinen Laacher Krystallen konnte ich nicht in befriedigender Weise die Härte des Zirkons nachweisen. Meine Versuche bestanden darin, dass ich ein Kryställchen in ein Stück Blei einsenkte, und mit demselben konnte ich Feldspath, aber nicht Quarz ritzen, wahrscheinlich weil bei vermehrtem Drücken das Blei zu stark nachgab. Hiernach wäre die Härte nur 6,5—7, aber sie wird wohl höher sein.

Einer der San Migueler Azorite wurde auf eine Glasplatte in ein Gemisch von Wachs und Cănada-Balsam gebracht, und erwies sich als gleich hart mit dem Laacher Zirkon, also 6,5—7. Teschemacher hat dagegen die Härte des Azorits auf 4, Schrauf dieselbe, wie schon erwähnt, auf 5—6 bestimmt.

Die winzigen Laacher Zirkone besitzen, wie ich zufälliger Weise, freilich nur an einem Kryställchen beobachten konnte, eine deutliche Spaltbarkeit nach der Pyramide, während an dem Paar Azorit-Krystallen, die mir zur Verfügung standen, ich eine Spaltbarkeit nicht beobachtete.

Da nun die Krystallform des Azorits von San Miguel und der Laacher Zirkon so nahe die für den normalen Zirkon bestimmte und angenommene, und die Härte sowie das specifische Gewicht beider Mineralien gleich ist, und da die von Hayes ausgeführten Prüfungen [2]), nach den Worten Schrauf's, „nicht hinreichend sind, dass Azorit wirklich aus columbsaurem Kalke bestehe," so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Mineralien identisch sind, also beide Zirkone. Jedenfalls wäre es wünschenswerth, den Azorit einer genaueren chemischen Prüfung zu unterziehen. Wenn es sich heraus-

---

1) Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1871, 1. Abth., pag. 189.

2) Amer. J. of Science and Arts, 2nd Ser. Vol. III, May, 1847. pag. 32.

stellen sollte, dass dieser blos Zirkon sei, so wäre das Zusammenvorkommen von gleichen Formen desselben mit Azor-Pyrrhit auf San Miguel und am Laacher See eine sehr interessante Thatsache. Corsi hat auch Zirkon in winzigen Krystallen in Begleitung des Elbaner Mikroliths beobachtet.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 5. Juli 1886.

Vorsitzender Professor Rein.

Anwesend 8 Mitglieder.

Prof. vom Rath legte ein granatführendes Sanidingestein, Einschluss in Nieder-Mendiger Lava, vor, welches eine theilweise Einschmelzung des Granats und Neubildung sehr kleiner Granate aus der Schmelzmasse erkennen lässt. Es ist wohl allgemein bekannt, dass die Einschlüsse der Laven und so auch die vulkanischen Auswürflinge sehr häufig, ja vielleicht immer, Spuren bezw. Erzeugnisse nachträglicher Erhitzung oder partieller Schmelzung zeigen. Wir stehen wohl bei allen vulcan. Gesteinen vor der Frage, welche Theile sind ein Produkt der letzten Schmelzung oder Erweichung unter gleichzeitiger Durchdringung mit Dämpfen, welche sind auf ein älteres Substrat zu beziehen? Einen sehr kleinen Beitrag zur Lösung dieser schwierigen, doch für die vulkanische Petrographie überaus wichtigen Frage liefert das vorliegende Gesteinsstück, welches in einem feinkörnigen Sanidinaggregat zahllose punktähnliche ($^1/_{10}$ bis $^1/_4$ mm gr.) Partikelchen von Magnetit enthält. Während diese gleichmässig im Gestein verbreitet, sind die bräunlichrothen Granate, schwarmähnlich zerstreut, hier dichter gedrängt, dort mehr vereinzelt. U. d. M. erkennt man, dass neben vorherrschendem Sanidin (Orthoklas) auch einzelne Plagioklaskörner vorhanden sind. Das Gestein stellt sich als ein durchaus körniges Gemenge ohne Grundmasse dar. Die Krystallkörner des Sanidins sind meist abgerundet, zerklüftet und zerbrochen, während die zwillingsgestreiften Plagioklasleisten ihren Zusammenhalt mehr bewahrt haben. Häufig sind Sanidin und Plagioklas regelmässig verwachsen. An Glaseinschlüssen ist der Sanidin reich. Weder Hornblende noch Augit oder Glimmer ist in bemerkenswerther Weise vorhanden, wohl aber in geringer Menge ein chloritähnliches Zersetzungsprodukt.

Wie bereits früher beschrieben (s. Poggendorff's Annalen Bd. CXXXV. S. 568; vergl. auch Laspeyres, Beiträge zur Kenntniss der vulkan. Gesteine des Niederrheins, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVIII, S. 311; 1866), sind auch in diesem Vorkommniss die Granate mehr weniger angeschmolzen. Sie liegen in rundlichen Hohlräumen, welche sie einst offenbar ganz erfüllten, jetzt aber nur zum Theil einnehmen. Die Wandungen dieser Poren

sind mit Schmelz bedeckt, der auch, ringsum einen etwas dunkleren Hof bildend, in das lichte Gestein eingedrungen ist. Da die Granate meist nur mit einer beschränkten Stelle angewachsen oder angeschmolzen erscheinen, so lassen sie sich leicht aus den Vacuolen herausnehmen. Ihre Oberfläche ist rauh, mehr weniger verändert, zuweilen in dem Maasse, dass man nur ein oberflächlich verschlacktes Kügelchen erblickt. Häufig indes ist die Form des Granats (herrschend 2O2, untergeordnet ∞O), wenngleich nur rudimentär, doch noch erkennbar. Die Flächen starren von parallelen Krystallelementen, Neubildungen, welche jenen lebhaften Schimmerreflex erzeugen, wie er von parallelen punktförmigen Flächentheilen ausgeht. Trotz ihrer Kleinheit, unter $^1/_{10}$ mm, gestattete der starke Glanz der gemeinsam einspiegelnden Elemente zu ermitteln, dass diese Neubildungen eine parallele Stellung mit dem primitiven Krystall besitzen, also eine Art von „Fortwachsungen" bilden, sowie, dass sie flächenreicher sind, als das ältere relativ grosse Gebilde; so konnte namentlich die Fläche $^3/_2$O erkannt werden. Dieser Lava-Einschluss beweist demnach, dass ein Theil der geschmolzenen Granatmasse wieder in sehr kleinen Kryställchen erstarrte, welche sich auf dem noch vorhandenen Krystallrudiment als Fortwachsungen ansiedelten. Die hier nachgewiesene Entstehung von Granat aus dem Schmelzfluss kann um so weniger überraschen, da dies Mineral als Erzeugniss künstlicher Schmelzprocesse z. B. durch Percy (s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXV. S. 108. 1873) beobachtet wurde. Auf den angeschmolzenen bezw. mit Fortwachsungen bedeckten Granaten sitzen zuweilen sehr kleine Sanidine, an denen durch Messung die Flächen des Prismas T, des Klinopinakoids M, der Basis M und — sehr schmal — des Klinodomas n nachgewiesen werden konnten. Das eigenthümliche Aussehen dieser Kryställchen und ihr Vorkommen mit den Fortwachsungen des Granats machen es fast zweifellos, dass auch diese kleinen Sanidine eine Neubildung darstellen. Dasselbe gilt von kleinen Täfelchen, welche, zuweilen zu kugeligen Partien zusammengehäuft, für Tridymit anzusprechen sind [1]). Der geschilderte Auswürfling gehört der Sammlung des naturhistor. Vereins an.

1) Es dürfte hier einer Bemerkung über den Sanidin vom Vesuv eine Stelle vergönnt sein. Gewisse Sanidine des gen. Fundorts, d. h. der Somma-Auswürflinge, zeigen einen lebhaften Perlmutterglanz auf M (so dass M glänzender als P) und dadurch ein recht fremdartiges Ansehen, infolgedessen man in Versuchung kommen kann, P mit M zu verwechseln, ja — namentlich wenn r ($^4/_3$P̶∞) vorhanden — die Species selbst zu verkennen. Wo dieser Glanz auf M sich darbietet, ist Zwillingsbildung vorhanden und zwar in der Regel nach dem Carlsbader Gesetz („Zwillingsaxe die Vertikale") Die so verbundenen Individuen zeigen dann P neben x̲, während y̲ sehr zurücktritt. Das Streben, welches den Sanidin so vielfach auszeichnet (z. B. in den Laacher Aggregaten), sich mit etwas divergirenden Axen zu gruppiren, zeigt sich auch bei den vesuvischen

Es erfolgte dann die Vorlegung eines merkwürdigen wesentlich aus Feldspath und Quarz in körnigem Gemenge bestehenden Gesteinseinschlusses aus dem Trachyttuff des Siebengebirges (Wolkenburg). Das etwa 10 cm gr. Stück gehört den älteren Beständen der Sammlung an, entging indes zufälligerweise bisher genauerer Betrachtung, welche alsbald lehrte, dass hier ein unter den Tuffeinschlüssen unserer Gegend noch nicht beobachtetes Aggregat vorliegt. Die Grösse der wohl in Folge der Verwitterung etwas locker verbundenen Gemengtheile beträgt $^1/_3$ bis 1 mm. Der Feldspath, theils Orthoklas, theils (spärlicher) Plagioklas ist in vorherrschender Menge vorhanden; der Quarz, in gerundeten, selten nur von einzelnen Krystallflächen begrenzten Körnern, dürfte nur etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der Gesteinsmasse bilden. Das Gestein umschliesst rundliche oder unregelmässig geformte Hohlräume, bis 5 mm gr., deren Wandungen mit kleinen schwarzen Biotitblättchen ($^1/_6$ bis $^1/_4$ mm) dicht bekleidet sind. Als fernere, mehr accessorische Bestandtheile, zuweilen in den Hohlräumen auskrystallisirt, sind zu nennen Apatit und Titanit. U. d. M. zeigen die Gesteinsgemengtheile sich vorherrschend unregelmässig begrenzt, etwa so als ob Krystalltrümmer zu einem Gestein ohne jede Grundmasse verkittet worden seien. Die Verwitterung des Feldspaths verräth sich durch eine fasrige Auflockerung, welche von der Peripherie der Körner ins Innere dringt.

Derselbe Redner zeigte dann einige Mineralien aus den Counties Jefferson und St. Lawrence, New-York, vor, einer Sammlung amerikanischer Mineralien angehörig, in deren Besitz das Museum vor Kurzem durch Schenkung gelangte. Einige Bemerkungen über den landschaftlichen Charakter jener Distrikte gingen der Demonstration der Krystalle voran. Die gen. Landschaften umfassen die westl. und nordwestl. peripherischen Theile der Adirondack Mountains sowie die gegen den Ontario-See und den St. Lawrence-Strom sich ausdehnenden sanftwelligen Ebenen. Das

---

Sanidin-Zwillingen in Rede. Die Flächen P und x, welche zwar in etwas verschiedenem Niveau liegen, doch derselben Linie (Orthoaxe) parallel gehen müssten, bilden nun ein- bezw. ausspringende Winkel. Man glaubt einen Plagioklas vor sich zu haben. An der einzigen messbaren Seite eines solchen etwas divergirend verbundenen Carlsbader Sanidin-Zwillings vom Vesuv bildeten T : T = 121° 32'. T : T' = 119° 10'. M : P = 90° 0'. M : P = 91° 51'. M : x = 91° 58'. Andere Messungen bewiesen, dass jedes der Individuen in sich normal gebildet ist. Nicht nur sog. Parallelgruppirungen, sondern auch Zwillingsbildungen werden demnach durch das Streben nach divergenter Aneinanderreihung beeinflusst. Nicht ganz selten ist am vesuvischen Sanidin die Fläche r = $^4/_3$P∞ (403) vorhanden, so auch an einem auf M perlmutterglänzenden Sanidin hiesiger Universitätssammlung, trefflich bestimmbar durch zwei sich in ihr kreuzende Zonen o : u'; o' : u (P : 2P). — In selteneren Fällen dürfte der Perlmutterglanz auf M von einer äusserst dünnen Lamelle P herrühren, welche nach dem Bavenoër-Gesetz verbunden ist.

Land besitzt einen ernsten, nordischen Charakter; unter dem 44. ⁰ n. Br. hat es manche gemeinsame Züge mit skandinavischen Landestheilen, welche unter dem 60. ⁰ n. Br. liegen. Der Ackerbau ist auf bevorzugte Flächen beschränkt. Nadelholzwälder und Prärien nehmen den bei weitem grössten Theil des Landes ein. An sehr zahlreichen und ausgedehnten Stellen tritt der Fels fast unbedeckt zu Tage. Dort ist, wie in Norwegen, die Gesteinsoberfläche geglättet, oft deutlich geritzt. Auch die charakteristisch geformten, buckelförmigen Felsen fehlen nicht. Alles trägt das Gepräge ehemaliger Eisbedeckung. Auch die Flüsse erinnern an Skandinavien, indem sie einen Wechsel von Stromschnellen und fast bewegungslosen Wassern darbieten. Ihre Rinnsale liegen meist in wenig tiefen, doch steil bis senkrecht eingeschnittenen Kanälen. Während die Mehrzahl der Flüsse aus dem grossen archäischen Gebiet der Adirondack Mts. in radialer Richtung hervorströmen und die Grenze zwischen dem nahe kreisförmigen Urgebirgsmassiv und den silurischen Schichten quer durchschneiden, fliesst der Black River, der bedeutendste Fluss von Jefferson Co., auf dem grössten gegen NNW. gerichteten Theil seines Laufes, parallel und nahe der Grenze zwischen dem Gneiss des Adirondack-Gebiets und den kambrischen sowie den untersilurischen Schichten, welche die fast kreisförmige archäische Insel (etwa 175 d. Qml. gr.) umgeben. Der Black River, in dessen Thal der Black River- oder Birdseye-Kalkstein (Untersilur) entblösst ist, biegt unfern Carthage rechtwinklig gegen WSW. und strömt dem Ontario-See zu. Nur etwa 10 e. Ml. nördlich jenes Knies liegt am Indian Creek das Dorf Philadelphia, Jefferson Co., Wohnort des um die Mineralogie wohlverdienten Hrn. Nims, welcher, ursprünglich ein kleiner Farmer, durch ein naturwissenschaftliches Buch zum Aufsuchen der Mineralien in der nähern und ferneren Umgebung seines Wohnorts angeregt wurde. So viele ausgezeichnete Mineralien aus Jefferson und namentlich St. Lawrence Co., ja viele canadische Vorkommnisse, welche eine Zierde der Sammlungen bilden, wurden durch Hrn. Nims in rastlosem Bemühen aus den Felsen gemeisselt. Ihm verdanken wir die Entdeckung des Danburits von Russel am Grass River (etwa 25 e. Ml. NO. von Philadelphia; Groth, Ztschr. f. Kryst. **5**, 183), des weissen Turmalins von De Kalb (ib. **6**, 217), wahrscheinlich auch des röthlichbraunen von Gouverneur; sowie der Zirkon-Zwillinge von Renfrew (Canada) u. v. a. — Die Mineral-Lagerstätten von Jefferson und St. Lawrence Co. gehören vorzugsweise Nestern oder Einlagerungen von körnigem Kalk in Gneiss bezw. archäischen Schiefern an. — Unter den vorgelegten Mineralien dürften zu erwähnen sein Diopsid von De Kalb (s. Fig. 3) von bouteillengrüner Farbe. Am Scheitel sind die Krystalle durch matte bezw. rauhe Flächen begrenzt, welche nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen oder mit dem Anlegegoniometer

bestimmt werden konnten. Demnach stellen sie eine Combination dar von

u = —P (111). v = 3P3 (311). m = ∞P (110).
a = ∞P∞ (100). b = ∞P∞ (010). c = 0P (001).

Für die bisher nicht angegebene Hemipyramide v (nicht zu verwechseln mit der gleich benannten Fläche Flink's; Zeitschr. Kryst. **11**, 457) berechnen sich aus den Axenelementen des gelben Augits vom Vesuv (s. Pogg. Ann. Ergänzungsb. VI, S. 339) folg. Winkel

a' : v = 140° 29'. b : v = 108° 51'.
c : v = 109° 9'. v : v' = 142° 18',

welche vollkommen befriedigend übereinstimmen mit den durch das Anlegegoniometer erhaltenen Werthen. Diese Augite sind zuweilen mit Hornblende regelmässig verwachsen. Bei paralleler Hauptaxe ist u (—P) des Augits nach derselben Seite geneigt wie P ($b^{1}/_{2}$ Des Cloizeaux) der Hornblende. Die Stellung der verbundenen Individuen von Augit und Hornblende ist demnach die gleiche, wie sie von den vesuvischen Neubildungen (Verhandlungen d. naturh. Vereins Bd. XXXIV. S. 159) beschrieben wurde, — vorausgesetzt, dass dem an der Hornblende von De Kalb in der Endigung allein vorhandenen Flächenpaar die Formel P zukommt, was mir zweifellos erscheint. Die meisten Lehrbücher geben zwar auf der vordern Seite der Hornblende das Klinodoma P∞ an, dessen Neigung zu ∞P∞ und ∞P∞ fast identisch sein würde mit den entsprechenden Neigungen von P. Es darf aber wohl bezweifelt werden, ob jene Angabe der Wahrheit entspricht. Des Cloizeaux führt die Fläche P∞ (sie würde bei ihm das Zeichen e^{1} erhalten) nicht auf, ebensowenig Tschermak.

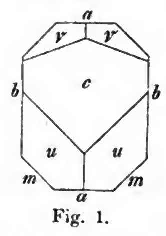


Fig. 1.

Lichtgrüner Augit mit zwei sich rechtwinklig kreuzenden Systemen von Zwillingslamellen, von denen das eine der Basis, das andere dem Orthopinakoid parallel geht. Der 45 mm gr., von Oligoklas, Zirkon und Kalkspath begleitete Krystall ist demnach in hohem Grade polysynthetisch. Die dichtgedrängten basischen Lamellen bedingen das Ansehen einer vollkommenen Spaltbarkeit. Der Oligoklas bildet bis 45 mm (parallel der Makroaxe) gr. Krystalle der Combination P, y, x, o, p, T, l, M, n, e.

Weisser Augit bald umgeändert in weisse Hornblende (Uralit), bald nur regelmässig verwachsen; Russel. Eine grosse Stufe weissen Augits, angeblich von Pierrepont, durchsetzt von sehr vielen basischen Zwillingslamellen, ist auf den vertikalen Flächen bedeckt mit zahlreichen kleinen Augitkrystallen, welche, obgleich nicht immer vollkommen, so doch sehr nahe eine parallele Stellung zum Hauptkrystall besitzen. Auch weisse Hornblende ist vorhanden,

strich- und fleckenweise dem Augit, namentlich in der Nähe der vertikalen Kanten, aufgewachsen. Zirkon (P, 3P, ∞P2). Bei aller Verschiedenheit in Bezug auf Grösse, Farbe, Vorkommen erinnert dennoch die Aufwachsung zahlreicher kleiner Augite und Hornblenden auf einem grösseren ältern Augitkrystall an die Vorkommnisse vom Vesuv, Eruption 1872.

Haarbraune Hornblende von East Russel mit deutlichen basischen Zwillingslamellen (bei der H. sehr viel seltener als beim Augit).

Schwarzer Turmalin von Pierrepont; drei Krystalle 20 bis 40 mm gr. Zwei derselben zeigen die Combination:

oberes Ende R, —2R, R5, oR
unteres „ R, —$^1/_2$R (sehr schmal).

Beide Prismen (∞R und ∞P2) sind vollflächig vorhanden, doch sind von ∞R diejenigen Flächen vorzugsweise ausgedehnt, auf welche am oberen Ende die Flächen R aufgesetzt sind. Eine Fläche ∞P$^4/_3$ mit dem Anlegegoniometer messbar.

Der 3. Krystall zeigt am oberen Ende R, —2R (oR fehlt); am untern R, —$^1/_2$R (sehr schmal), sowie in sehr geringer Ausdehnung —2R und R5.

Prof. vom Rath theilte dann einige Beobachtungen in den mexikanischen Staaten Chihuahua und Zacatecas mit, denen sich Bemerkungen über den dortigen Bergbau unter Vorlage einiger charakteristischen Erze anschlossen.

Von Albuquerque in Neu-Mexiko kommend, erreicht man bei El Paso (spr. Passo) del Norte (1133 m h.) die Grenze des Staates Chihuahua. Der Rio Grande (Rio Bravo), welcher unterhalb Albuquerque meist in weitem Thale zwischen Meridiangebirgen hinströmt, durchbricht mehrere Kilometer nordwestlich von El Paso einen Thalriegel, um mit südöstlicher Richtung in eine untere Thalebene einzutreten. Jene Felsenenge wird durch die südlichen Vorhöhen der Orgelberge verursacht. Während das über El Paso aufragende Südende der Organos ruhige Formen bietet, zeigt der mittlere Theil der Kette, von W. gesehen, wunderbar kühne z. Th. säulenförmige Felsengipfel (daher der Name), — unbeschreiblich, wenn sie in violetter Farbenpracht vom rothleuchtenden Morgenhimmel sich abheben. Aus der gewundenen Thalenge hervortretend, erblickt man gegen SO. bis in unbegrenzte Fernen die Thalebene sich ausdehnen, welche der ungestüme, trübe, ja schlammige, meist sehr wasserarme, für die Schiffahrt ganz untaugliche Fluss befruchtend durchströmt. Während am r. Ufer das mexikanische El Paso del Norte mit seinen flachen niedern Adoben- (Luft-getrocknete Ziegel) Hütten, liegt kaum 2 km fern auf dem l. Ufer das texanische El Paso, die schnell aufgeblühte amerikanische Grenzstadt.

Bereits v. Humboldt, welcher von S. her bis Guanaxuato

gelangte (1803, 1804), berichtet von der Fruchtbarkeit der Fluren von El Paso: „Les environs du Passo sont un pays délicieux, qui ressemble aux plus belles parties de l'Andalusie." Dieser Ruhm einer Oase in der Wüste bezieht sich indes nur auf die durch Kanäle (Azequia's) bewässerte Flur. Im Gegensatz zum Gartenland der alten spanischen Ansiedlung ist die nächste Umgebung der amerikanischen Stadt sandig, steinig, fast unbebaut. Die Thalebene wird hier zunächst umschlossen durch Geröllterrassen (bis 100 m h.), welche sich an die höheren Berge (gegen N. die Organ Mts., gegen W. die Höhen um die Thalenge, gegen S. die Sierren von Paso) lehnen und den Uebergang von der höheren Thalebene (welche die Wüste Jornada[1]) de Muerto umfasst) zur tiefer liegenden vermitteln. Unter den Geröllen dieser Terrassen, welche einen hervorstechenden Zug der Umgebung von El Paso bilden, überwiegen Kalksteine mit Kiesel-Conkretionen, welch letztere, im frischen Gestein kaum wahrnehmbar, auf der Oberfläche infolge der Erosion und Verwitterung als vorragende Kämme und Wülste braun auf grauem Grunde erscheinen. Sehr zahlreich finden sich ferner Gerölle plutonischer Eruptivgesteine und zwar a) rother Quarzporphyr; in bräunlichrother, lichtröthlich-gestreifter Grundmasse liegen bis 3 mm gr. Orthoklase und Plagioklase, sowie kleine (1 mm) Quarzkörner; b) quarzfreier Porphyr, dem vorigen ähnlich bis auf das Fehlen des Quarzes; c) Diorit und Dioritporphyr, vorherrschend aus schneeweissem Plagioklas bestehend, Hornblende und Biotit in wechselnder Menge; Eisenkies. Manche Stücke dieser dioritischen Gesteine von El Paso ähneln einer quarzfreien Varietät der bekannten Felsart von St. Raphael (Dept. Var.). — Den Diorit, welcher einen so bezeichnenden Bestandtheil der Geröllterrassen bildet, fanden wir an mehreren Punkten auch anstehend, so in den Bahneinschnitten jener Thalenge nw., sowie in den Hügeln n. von El Paso am Fuss der Organ Mts.

Die von El Paso gegen SO. sich erstreckende Thalebene, mehr als 150 km lang, 7 bis 30 km breit, ist nur wenig (100 bis 150 m) eingesenkt in ein im Mittel etwa 12- bis 1300 m h. welliges Plateau, welches von zahlreichen Sierren überragt wird. Während dies Plateau, welches den westlichen Theil von Texas, das nordöstlichste Gebiet von Chihuahua etc. begreift, Wüstencharakter besitzt, ist die Thalebene, wenigstens streckenweise, von grosser Fruchtbarkeit und, wo irrigirt, produktiv. Nicht mit Unrecht wird die befruchtende Rolle des Rio Grande und seiner schlammigen Fluth der des Nils verglichen. Die Bewässerung geschieht hier wie dort durch Kanäle, welche bei dem starken Fall des Flusses (fast die Hälfte seines Laufes liegt über 1000 m) leicht und selbst bis zu den entfernteren Theilen der Thalebene anzulegen sind. So scheinen diese Ebenen

1) „Tagemarsch".

des Rio Grande noch ungemessene Flächen für Ackerbau-Ansiedlungen darzubieten. Eine Beschränkung möchte nur durch die Wassermenge des Flusses gegeben sein. Im Mai und Juni schwillt er infolge der Schneeschmelze auf den Plateaux und Hochgebirgen Neu-Mexicos und Colorados zwar bedeutend an, nicht selten in verwüstenden Ueberschwemmungen auch die Kanäle beschädigend, sinkt dann aber schnell wieder in sein oft verändertes Bett zurück und verdient während des grössten Theils des Jahres die Namen Grande und Bravo nicht. Ja es wird von Kundigen bezweifelt, ob für die Fruchtebene von El Paso Wasser genug im Flusse bleiben wird, wenn erst einmal die am oberen Stromlauf liegenden, bis jetzt nur zum geringsten Theil irrigirten Ebenen in intensiver Weise bestellt und besiedelt sein werden. Die Sommerregen, welche weiter südlich, schon um Chihuahua, ihren Segen ergiessen, sind in den Grenzgebieten der nordam. Union leider nur sehr unbedeutend. Bisher hat einer Ausdehnung des Ackerbaus auch der aus mexikanischen Zeiten (wie in Californien) überkommene Grossgrundbesitz hemmend im Wege gestanden.

So elend die Adoben-Hütten des mexikanischen El Paso, so herrlich sind die umliegenden wohlbewässerten Fluren und Gärten. In der ersten Hälfte des März liegt die Ansiedlung in einem rothen Blütenmeer (Pfirsiche), später erscheint sie als eine grüne Oase inmitten weiter Sand- und Steinwüsten.

Von den Hügeln nördlich des amerik. El Paso, in welche die Geröllterrasse (die Mesa) durch die Erosion aufgelöst wird, hat man eine sehr lehrreiche Ansicht der Umgebung, namentlich gegen Süd bis in sehr grosse Ferne, wenn nicht Sandstürme, eine häufige Geissel El Paso's, die Luft trüben. Gegen SO. dehnt sich unübersehbar die Thalebene aus gegen Presidio del Norte, an der Mündung des im Sommer versiegenden Conchos. In SSO.-Richtung steigen gleich fernen Inselklippen über der lichten Wüstenfläche thurmförmige Felsen, die Gipfel hoher Sierren empor. Von SO. nach S. und W. uns wendend, erblicken wir nähere Gebirgsinseln von schönen Sierra-Formen, etwa 2000 F. über der Ebene. Die Höhen gegen SW. bestehen aus gehobenen Kalkschichten, deren abbrechende Profile theils die Gipfelkämme, theils weit fortsetzende Felsbänder an den Gehängen bilden. Thurm- und Kastell-ähnliche Felsen geben den Profillinien ein scharf ausgesprochenes Gepräge. Gegen W., einige km fern, strömt der Rio Grande aus der Gebirgsschlucht hervor. Dort sowie gegen N. ist die erodirte und zu tausend Hügeln aufgelöste Mesa (Geröllterrasse) schön und lehrreich entblösst. Die oberste Partie ist durch ein kalkiges Cement etwas verbunden und leistet der Erosion grösseren Widerstand; ist indes diese Decklage gebrochen, so schreitet die Denudation schneller fort; die mächtige Mesa wird in ein Chaos von Hügeln verwandelt. Nördlich von El Paso steigt

eine sehr typische Bergform, ein südlicher Vorberg der Organos, etwa 500 m über der Thalebene empor. Die SW.-Seite des stumpfen, unregelmässigen, liegenden Prismas, das Modell einer einseitig aufgerichteten Schichtenmasse, wird durch ebene Schichtflächen, das NO.-Gehänge durch die rauhen abgebrochenen Schichtenköpfe gebildet. Während die Organos ihre nördliche Fortsetzung in den S. Andreas und Soledad Mts. finden, streicht, etwa 35 km östlicher, eine zweite Parallelkette, die Hueco Mts.[1]), welche gegen N. mit den White- und Sacramento Mts. sich verbinden. Etwa 30 km weiter gegen O. streichen die Guadalupe Mts. Zwischen diesen Ketten ziehen Thalebenen, muldenförmige Theile des Plateaus, hin, welche, weil nicht zu bewässern, auch zum Anbau ungeeignet sind. Dort wachsen Mesquite-Bäumchen (*Algarobia glandulosa*) und Grease Wood-Sträucher (*Obione*). Alle Gebirge in der Umgebung von El Paso tragen das Gepräge von Sierren, es sind mehr weniger isolirte felsige Rücken bezw. Mauern, mit vorherrschendem NS.-Streichen. Diese Kämme, welche wie bekannt von Chihuahua bis Utah einen so wesentlichen Zug des Reliefs bilden, haben eine mannigfach wechselnde geologische Zusammensetzung; neben sedimentären Bildungen fehlen plutonische und auch vulkanische Gesteine nicht. Die El Paso zunächst liegenden Höhen bestehen vorzugsweise aus Kalkstein, vermuthlich der Kreideformation, vielfach durchbrochen von Porphyr und Diorit.

In die Berge sw. von El Paso machte 1846 Dr. A. Wislizenus, dem wir wichtige Beiträge zur Kenntniss des nördl. Mexico verdanken, einen Ausflug. Er fand am Fuss der Berge einen quarzigen Sandstein, darüber, die Hauptmasse bildend, grauen kompakten Kalkstein, von vielen weissen Kalkspathadern durchsetzt; „an verschiedenen Stellen scheinen Granit und Grünstein ihn durchbrochen zu haben.“ W. fand „nach vielem vergeblichen Suchen nach Versteinerungen eine *Calamopora*-ähnliche Koralle und eine zweischalige Muschel vom Genus *Pterinea*.“ (Memoir of a tour to Northern Mexico, by W. im Auszuge in Geogr. Jahrb. v. H. Berghaus, 1850). Ein anderer deutscher Forscher, Jul. Fröbel, welcher Anfang Juni 1854 auf einer Reise von S. Antonio, Texas nach Californien, etwa 75 km oberhalb El Paso bei dem Dorfe Mesilla den Rio Grande überschritt, fand auf der westl. Thalseite „Porphyrmassen auf ziemlich horizontalen Kalksteinschichten, welche Versteinerungen enthalten. Weiter aufwärts führte der Weg durch die tief ausgewaschenen Schluchten einer ausgedehnten Gypsformation, wo die Bewohner Neu-Mexicos Marienglas zu Fensterscheiben zu holen pflegen“ (Aus Amerika II. S. 406).

Auf den steinigen Hügeln um El Paso überrascht den von Norden Kommenden vor allen andern ungewohnten Pflanzenformen

1) „Höhlengebirge“.

die *Fouquiera*, 8 bis 10 F. h. dornige Stäbe, stets mehrere aus einem Wurzelstock, welche im Mai an ihren Spitzen prachtvoll roth leuchtende Blüthen tragen. Gleich diesem „Steckenkaktus" gehören zu den bezeichnendsten Vertretern der Flora *Opuntia*, *Echinocactus*, *Mammillaria*, *Cereus*, *Yucca*, Formen welche erst weiter südlich auf der trocknen mexikanischen Hochebene ihre bedeutendste Grösse und üppigstes Wachsthum zeigen.

Zwischen El Paso und Chihuahua (1412 m h.; Länge der nur wenig von der Luftlinie abweichenden Bahn 361,7 km) dehnt eine Wüste mit nur wenigen und kleinen Oasen sich aus. Auf jener ganzen Strecke hat man stets nahe und ferne inselförmige Gebirge in Sicht. Gleich Inseln im Meer erblickt man zunächst ihre ragenden Gipfel, dann die mittleren und untern Gehänge. Mannichfach scheinen sie sich zu verschieben; jetzt stellen sie sich als lange zertrümmerte Felsenmauern dar, nun verkürzen sie sich, dann nehmen sie die Form spitzer Pyramiden an. Alle diese Gebirge, deren Fuss von ungeheuren Trümmermassen und Blockmeeren überschüttet ist, haben das Gepräge von Sierren. Selbst dann, wenn die Scheitel mehr langgestreckte Profillinien zeigen, sind letztere feilenförmig gezähnelt; alles von zackigen Felsen starrend. Zwischen den Gebirgen breitet sich, meerähnlich sie umschliessend, die Wüstenfläche aus, theils Flugsand zu Wellen aufgeweht, theils mit Salzefflorescenzen bedeckt. Seichte Salzlagunen, in denen die Flüsse versiegen, dehnen sich aus, in der trocknen Jahreszeit weissschimmernde Salzflächen. Wo das Land etwas günstigere Bedingungen bietet, gedeiht die Wüstenflora. Bald versengt, gibt sie doch während ihrer kurzen Blüthezeit den einförmigen Flächen ein freundlicheres Ansehen.

Nachdem das von einem Kanalnetz durchzogene tiefgründige, auf das fleissigste bebaute Culturland des mexikan. El Paso verlassen, hebt sich die Bahn zu der hier sanft abfallenden Mesa empor. Bei Tierra blanca (32 km von El P.) erblickt man flache Bodenwellen aus weissen Schichten bestehend. Eine in Zacken zersplitterte Sierra, aus steil gehobenen Kalkschichten zusammengesetzt, steigt in grosser Nähe der Station Samalayuca (48 km v. El P.) empor. Weisse Sandhügel sind vielerorts am Fuss der Berge emporgeweht. Wir durchfahren nun eine von Dünen durchzogene Sandfläche, los Médanos gen. (M. de arena „Sandbänke"). Vereinzelte *Obione*-Sträucher kämpfen mit dem beweglichen Sand. Eine Zeit lang befestigen sie den wandernden Boden, bis ihre Wurzeln gänzlich blosgelegt und sie selbst ein Spiel des Wüstenwindes werden. Bald nachdem die „Bänke" passirt, ändert sich das Ansehen der Berge. Während bisher lichte Kalkmassen uns umgaben, folgen nun röthlichbraune, aus Eruptivgesteinen zusammengesetzte Kolosse. Zunächst erblickt man gegen W. bei Candelaria (77 km) eine solche dunkle Gebirgsmasse, zersplittert in ein wirres Aggregat flammenförmiger Felsen.

Keine Schilderung vermag eine Vorstellung der nun folgenden phantastischen Berggestalten zu gewähren, welche gleich Geisterburgen in den glanzerfüllten Himmel ragen. Den Wechsel der Gesteine bemerkte auch schon Wislizenus, indem er berichtet: „Ungefähr 50 e. Ml. südlich von Paso scheint der Kalkstein aufzuhören. Porphyrgesteine von den mannigfaltigsten Farben und Zusammensetzungen [und Trachyte] reichten von hier bis nach Chihuahua, zuweilen nur unterbrochen von granitischen Gesteinen.“ Auf eine Strecke weit treten gegen O. die Berge zurück, der Blick schweift über eine weite Ebene. Ein der Sierra von Candelaria ähnlicher in Zacken zersplitterter Koloss erhebt sich auch unfern der nächsten Station, Rancheria, 95 km.

Stets umgeben von prachtvollen Bergen, welche unsere Blicke gefangen nehmen, fahren wir von einer flachen Wüstenwölbung, welche sich zwischen jenen Bergen ausdehnt, sanft hinab gegen S. José (119 km) unfern der Laguna de Patos, dem Sink des Carmen-Flusses, welcher etwa 260 km gegen SSW. in der Sierra Madre entspringt. Das Sink stellte (März 1884) eine weisse schimmernde Salzfläche dar. W. von S. José (ca. 1255 m), einer Gruppe von 4 bis 5 Adoben-Hütten, steigt die herrliche Sierra de Lucero empor, dessen Profil als ein hohes Rechteck mit tief eingeschnittenem Scheitel erscheint. 7 bis 8 km s. von St. José erblickt man einen sorgsam bebauten Streifen Landes, bewässert durch das Carmen-Flüsschen, dessen Lauf weithin durch Pappeln und Weiden sich kennzeichnet. Unfern der Carmen-Brücke, etwa 20 km gegen W. liegt Carrizal, ein ehemaliger Militärposten und Ansiedlung, in den Indianerkämpfen zerstört. Fröbel beobachtete hier Sandstein, rothen Porphyr, schwarze blasige Lava und Chalcedone. Der Ort liegt auf einer erhöhten Stufe, inmitten einer weiten, von Kanälen durchzogenen Ebene, in der Ferne umgeben von einem Kranz kahler steiler Berge.

Sowie man die Grenze des durch den Carmen bewässerten Landstreifens überschritten, ist man wieder von Wüste umgeben. Der Name der Station Ojo caliente (163 km) bezieht sich auf eine warme Quelle; wahrscheinlich dieselbe, deren Temperatur Wislizenus 27°,8 C. bestimmte. Eine andere Therme „Ojo Lucero“ 25°,3 C. sprudelt nahe dem nö. Gehänge der Sierra de Lucero (unfern S. José). — Die Bahn nähert sich jetzt den östlichen Bergen, welche anscheinend aus geschichteten Bildungen mit NO.-Fallen aufgebaut sind. Nun beginnen trachytische Massen eine wesentliche Rolle zu spielen; ein grosser Theil der Wüsten-Gerölle besteht daraus sowie aus Andesit; auch die roh-pfeilerförmige Absonderung der deckenförmigen Lager verräth das vulkanische Gestein, welches in ähnlicher Lagerung in den mexikan. Staaten sehr verbreitet ist. Als Baustein wird auf der Linie El-Paso-Chihuahua vorzugsweise ein röthlich-brauner Trachyt verwandt, welcher dem Tridymit-führenden

Gestein von Pachuca nicht ganz unähnlich und gleich diesem dei zierlichen Formen der vulkanischen Kieselsäure in Hohlräumen birgt. Dies Gestein, welches genauer zu beobachten bei Montezuma (180 km) sich mir Gelegenheit bot, wird bei Sacramento in unmittelbarer Nähe der Bahn gebrochen.

Der Boden, bisher vorzugsweise von lichter Färbung, nimmt einen röthlichen Farbenton an, wohl bedingt durch den Zerfall der vulkanischen Massen. Hier waren die Yucca-Bäume geschmückt mit der schönen schimmernden Blüthe.

Die Bahn steigt empor, um bei Gallego (224 km) die bedeutendste Höhe (1661 m) zwischen El Paso und Chihuahua zu erreichen. Gegen W. erhebt sich ein tief durchschluchtetes Gebirge, dessen Scheitel trotz der Zerrissenheit der Gehänge ein breites Gewölbe darstellt.

Die Tageswärme hatte ihr Maximum erreicht, von den erhitzten nackten Wüstenflächen stieg die erwärmte Luft auf, eine scheinbar undulirende Bewegung aller durch diese unteren Luftschichten gesehenen Gegenstände verursachend. Bald zeigte sich auch die Kimmung. Wo der Fuss der Berge die Ebene berührt, erschien er wie eingekerbt, sodass die Kolosse auf verjüngter Basis zu ruhen schienen. Waren sie von geringer horizontaler Ausdehnung, so schwebten sie anscheinend frei in der Atmosphäre. Die am Gesichtskreis verschwindenden Gipfel wurden in seltsamer Weise deformirt. Sie lösten sich ab, glichen einer kleinen Rauchwolke, um plötzlich im Lichtmeer zu zerfliessen.

Gegen W. steigt jetzt ein Gebirge mit fast senkrechten Abstürzen empor; mehrere Colonnaden (Säulenreihen) ziehen, über einander geordnet, horizontal am jähen Gehänge hin. Es ist die bezeichnende Lagerung und Felsform des Trachyts und Andesits in Mexico. Zwischen den Gebirgskolossen dehnt sich immer wieder die Ebene aus, wie ein Meer den Gebirgsarchipel umfangend. Bei Gallego[1]) stellt sich gegen O. ein Gebirge mit ausgezeichneten, bis etwa 25 m h. „Pallisaden" dar, die Felsformen einer in vertikale Säulen gegliederten Andesit-Decke. Das Gestein enthält Nester von Chalcedon. Eine am Fuss jenes Berges entspringende Quelle wird zum Bahnhof geleitet. Während jene Pallisadenwand einen plateau-

1) Unfern Gallego wurde eine Menge kleiner flacher Hügel beobachtet (2—3 m im Durchmesser, 0,6 bis 1 m hoch) mit einem oder mehreren Löchern auf der Wölbung. Diese Erdhaufen bergen die Wohnungen von *Arctomys Ludoviciana* (zur Gattung der Murmelthiere gehörig). Es sind die in den Ver. St. von Nordamerika als „Prärie-Dogs" bezeichneten Nager. Nach einer Bemerkung von F. Römer (Texas S. 305), welcher dies Thier im S. Sabathal unter dem 31° n. Br. beobachtete, dürfte das oben erwähnte Vorkommen unter dem 30° vielleicht das südlichste bisher wahrgenommene sein.

artigen Gipfel trägt, starrt der westliche Horizont wieder von den kühnsten, in Felszacken zersplitterten Massen. In der Nähe ragen einige steile Kegel empor, scheinbar gänzlich aus losen Blöcken vulkanischen Gesteins aufgethürmt. Diese Trümmer bilden sich aus dem Zerfall von „Pallisaden", welche einst zusammenhängende Decken, jetzt oft nur isolirte kleine Plateaustücke konstituiren. Andesit erscheint hier auch in Schlackenform. Die Gerölle sind häufig mit Kalkcarbonat überrindet, eine in diesen Wüsten weitverbreitete Erscheinung.

W. der Station Laguna (265 km) beginnt die Sierra Ternale mit einem röthlichbraunen Koloss, an dessen Absturz eine Trachyt-Colonnade hinzieht. Das Gebirge zeigt eine lange Reihe von Gipfeln theils von Kegelform, theils Stücke von Tafelbergen mit verticalen Abstürzen. Die Station hat ihren Namen von der unmittelbar gegen W. gelegenen L. de Encinillas, dem Sink des kleinen Flusses Varas, welcher etwa 75 km gegen SSW. entspringt. Das im März etwa 3 m breite Gerinne schleicht in vielen Windungen durch die von zwei schön geformten Sierren, Campana im W., Chicalote im O., eingeschlossene Thalebene hin. — Dies Thal wie das des Carmen-Flusses bietet irrigirbare Ebenen in beschränkter Ausdehnung, doch fast unbeschränkte für Viehzucht geeignete Flächen dar. Einst von zahlreichen Heerden belebt, erheben sich diese Landschaften jetzt wieder aus fast völliger Verwahrlosung und Verödung.

Im Thal des Varas hin erreicht man Saúz („Weiden"), eine grosse Hacienda, dem Governador des Staates, Don Luis Terrazas, gehörig. Die Adoben-Baue stellen ein grosses nach aussen fensterloses Quadrat dar, einen Hof umschliessend, auf den Wohnungen und Ställe sich öffnen. Mit dem röthlichen Boden kontrastirt das Frühlingslaub zahlreicher Pappeln, ein überaus freundlicher Anblick nach der Wüstenreise. Unmittelbar östlich über der Hacienda steigt ein Trachyt- (Andesit?) Gebirge empor. Wagerechte Felsbänke, in vertikale Säulen gegliedert, bilden mehrere scharf ausgeprägte Stufen zwischen weniger steilen Böschungen. Die Thalebene verschmälert sich; wir gelangen über eine flache Wasserscheide in das Thal des zunächst südlich fliessenden Sacramento-Flüsschens. Bei der Station gl. N. (339 km) tritt die Bahn unmittelbar an einen gegen W. sich erhebenden Berg; es ist der Cerro S. Sacramento[1]), wo der rötlich-

1) Das Gestein enthält in einer gestreiften Grundmasse bis 3 mm gr. Krystalle von Sanidin, neben spärlichem Plagioklas. Die Tridymit-Geoden beherbergen als anscheinend etwas ältere Bildung zierliche Krystalle von Eisenkies, umgeändert in Eisenoxyd. Die Tridymite werden begleitet von sehr kleinen wohlgebildeten Sanidinkryställchen. Die mit Tridymit etc. bekleideten Hohlräume bergen noch Reste von Quarzeinschlüssen, aus denen sehr wahrscheinlich die vulkanische Kieselsäure entstanden ist (s. die Schilderung eines

braune Tridymit-führende Trachyt gebrochen wird. Diesem gegenüber, an der östlichen Thalwand, erblickt man prachtvolle trachytische Pallisaden, mehrere e. Ml. fortsetzend, die Säulen bis 20 m hoch. Die gegliederten Trachytbänke schwellen zuweilen bedeutend an und verjüngen sich dann wieder. Groteske Felsgestalten krönen den Scheitel des östlichen Berges, der S.-Fortsetzung der Sierra de Chilicote. Schnell wechselt jetzt die Scenerie; wir sind von steilen Bergen nahe umgeben, doch bald treten sie zurück und die Thalweitung von Chihuahua (1412 m h.) öffnet sich.

Die Stadt erhält ein besonderes Gepräge durch zwei schöngeformte, röthlichbraune Andesitberge, welche nur 3 bezw. 5 km fern emporsteigen, der Cerro Grande gegen SSO., der Coronel gegen ONO. An den letzteren reiht sich gegen NO. und N. ein gipfelreiches Gebirge Cerros de la Junta, dessen höchste Pyramide wegen der dunkel röthlichbraunen Farbe als Cerro Colorado bezeichnet wird. NW. und N. der Hauptstadt zieht ein kleines Rinnsal hin, der Rio Chuviscar oder de Chihuahua, welcher in den westl. Bergen etwa 15 km fern entspringt und 3 km unterhalb in den Sacramento mündet, welch letzterer Fluss die östl. Kette in einer malerischen Schlucht durchbricht, die Ebene von Tabalaopa bewässert, um dann — wenigstens in der Regenzeit (Juli, August, September) — den Rio Conchos und mit ihm den Rio Grande zu erreichen. Gegen SW. die Stadt verlassend, durchwanderten wir zunächst eine schöne Alameda („Pappelallee“) und stiegen dann, zur Seite ein Aroyo (Trockenbett) eine sanfte Thalhöhe empor. Hier steht, wie ringsum, Andesit an; man erblickt theils kompakte, theils schlackige Varietäten. Von hier zeigte auch der nw. Horizont ferne scharfgezeichnete Berggestalten; ein thurmförmiger Fels auf einem sanftgeschwungenen, gegen W. senkrecht abstürzenden Bergscheitel.

Zu den besseren Bauen wird in Chihuahua ein trachytischer Tuff benutzt, während die geringeren Wohnungen aus Adoben hergestellt werden. Hr. Consul Vermehren hatte die Güte, mir manche ausgezeichnete Erze des Staates zu zeigen und zu verehren. Hier erblickte ich zuerst herrliche Stufen gediegenen Silbers von Batopilas, deren Aehnlichkeit mit solchen von Kongsberg überraschend ist. Das gen. „Mineral“ (Bergstadt) gehört zu den silberreichsten Revieren der Erde. Schon Humboldt berichtet von Funden gediegenen Silbers in den Gängen von B. in „Nueva Vizcaya“ 200 kgr schwer. Die zuerst (1547) entdeckte Silberlagerstätte im heutigen Staate Chihuahua war Sta. Barbara[1]) im Canton Hidalgo (einem der

ähnlichen Vorkommens am Aranyer Berg; diese Sitzungsber. 3. März 1879). In meinem Reisebriefe an Hrn. v. Dechen (s. Sitzungsber. 7. Juli 1884) S. 113 wurde das Gestein von Sacramento als Andesit bezeichnet.

1) Den folgenden Angaben liegt das verdienstvolle Werk „No-

südöstlichen Kreise des Staates). Staunenswerth wird es immer bleiben, mit welcher Schnelligkeit die Spanier ihre Eroberungen von Mexico über alle Theile des weiten Reiches ausdehnten. Chihuahua gehört zu den an werthvollen Erzen reichsten Staaten der mexikan. Union. Wie für den Bergbau Mexicos überhaupt, so besitzt auch für Chihuahua das Silber weitaus die grösste Bedeutung. Auch Kupfer- und Bleierze sind in ansehnlicher Menge vorhanden, und dürfte namentlich die Kupferausbeute in Zukunft von Wichtigkeit werden. Eine Goldgewinnung findet noch statt zu S. Francisco del Oro (1574 m üb. M.) im Canton Hidalgo (196 km S. gegen O. in der Luftlinie von der Hauptstadt; bereits im 16. Jahrhundert wurde dies „Mineral" gegründet) sowie zu Guadalupe[1]) (1237 m) und zu Sto. Domingo (1181 m üb. M.) im Cant. Aldama, im Conchasthal (94 bezw. 96 km NO. und ONO. entfernt; seit 1869 bezw. seit 1867). Goldführende Gänge und Seifen sind übrigens von vielen andern Orten namentlich in der Sierra Madre bekannt. Zinnoberlagerstätten sind in den an Sonora grenzenden Cantonen Rayon und Matamoros bekannt; eine Gewinnung findet indes nicht statt. Bedeutende Eisenlagerstätten existiren in verschiedenen Theilen des grossen Landes, doch werden schwerlich jemals diese Schätze mit Vortheil gehoben werden können.

Unter den Silberrevieren behauptet noch immer die erste Stelle Batopilas im Cant. Andrés del Rio[2]) (230 km SW.). Der Ort liegt auf der pacif. Seite der Sierra Madre, in einem der Quellthäler des Rio Fuerte, nur 702 m h.; er wurde 1632 zur Bergstadt erhoben (fué erigido en Mineral). Die zuerst eröffnete Grube war die Nevada, so gen. nach den grossen Stücken gediegen Silbers welche der Gang führte. Während des 17. und 18. Jahrh. wurden zahlreiche Gruben eröffnet und schwunghaft betrieben. Die Entdeckung der reichen Silber- und Goldlagerstätten in den angrenzenden Distrikten, den heutigen Cantonen Matamoros und Mina (um Guadalupe y Calvo

---

ticia historica de la Riquez a minera de Mexico y de su actual estado de explotacion 1884" von Santiago Ramirez zu Grunde.

1) Hr. Reinhard in Chihuahua verehrte mir aus der unmittelbaren Umgebung der Placeres von Guadalupe einige Versteinerungen, deren Bestimmung ich der Güte der HH. Geh. Bergrath Prof. Römer und Prof. Schlüter verdanke; *Salenia* Sp., *Cardita* Sp., *Neithea conf. quinquecostata*; diese Formen sind den gen. Forschern zufolge bezeichnend für obere Kreide (jedenfalls jünger als Gault).

2) Nach dem berühmten, in Freiberg und Schemnitz gebildeten spanischen, an der Bergschule zu Mexico 1795—1823 wirkenden Mineralogen benannt (1877). In Folge jenes frevelhaften und thörichten Gesetzes vom 20. März 1829, welches alle Spanier aus Mexico verbannte, verliess er das Land seiner langjährigen segensreichen Thätigkeit und liess sich in Philadelphia nieder.

im äussersten SW. des Staates) (1821—1850) verursachten ein Sinken der Produktion von Batopilas. Ein neuer Aufschwung begann 1849 mit der Eröffnung eines tiefen Erbstollens. In der neuesten Zeit sind vorzugsweise durch amerikanische Gesellschaften mehrere Gruben in schwunghaften Betrieb gekommen. Die Gesammtmenge des von den Gruben zu Batopilas 1632—1883 erzeugten Silbers wird auf 60 Millionen Pesos angegeben. Nach einer gef. Mittheilung des Hrn. Vermehren wurden auf der altberühmten Grube Roncesvalles in einer Woche (Ende Sept. 1884) 8000 Pfund Silber producirt. Die Gruben von Batopilas erreichen bisher nur sehr mässige Tiefen, z. B. Pastrana 124, Carmen 118, S. Antonio 110, Arbitrios 84 m etc. Ob die bisherige Annahme, dass die Gänge nach der Teufe nicht aushaltig sind, wirklich begründet, muss die nächste Zukunft lehren. Zur Zeit ihrer Bonanza waren mehrere der reichsten Gruben Eigenthum des Marqués Bustamante, ein mit der Silbergewinnung der Welt im vor. Jahrh. vielfach verbundener Name. In welchem Gestein die Gänge gediegenen Silbers von Batopilas aufsetzen, scheint bisher ganz unbekannt zu sein. Nach der Analogie der meisten Gänge dieses Theils der Cordilleren kann man nur vermuthen, dass Porphyr das erzführende Gestein ist.

Den zweiten Rang unter den Revieren des Staates nimmt Parral ein (1506 m h.) im Canton Hidalgo (187 km S. gegen O.; entdeckt 1600). Die Gruben zeichnen sich durch ungewöhnlich ausdauernde günstige Erträge aus. Es sollen etwa 60 Gänge bekannt sein, deren Ausgehendes durch eisenschüssigen Quarz bezeichnet ist. Die grössten bis 1876 erschlossenen Teufen übersteigen nicht 200 bis 266 m. — Berühmter noch, weil sie die Gründung der Hauptstadt veranlassten, sind die Gruben des Reviers Sta. Eulalia, 35 km gegen O. in den Cantonen Iturbide und Aldama, entdeckt 1703. Die Ausbeute der Gruben ergibt sich aus folgenden Angaben. 1705—1737 wurde gewonnen (abzüglich des heimlich bei Seite geschafften) Silber im Werthe von 55 959 750 Pesos (à 4 ℳ 36 ₰); 1738—1761 29 140 363 P.; 1762—1790 16 076 462; 1791—1825 11 442 170; 1825—1883 8 050 040 P. Die Gesammtproduktion S. Eulalia's beträgt demnach 120 668 785 P. oder im jährlichen Mittel 662 770 P. Ueber S. Eulalia verdanken wir J. Fröbel einige werthvolle Nachrichten. Das Erz, vorzugsweise Silberhornerz und Embolit, scheint im Contakt von Kalkstein mit Porphyrmassen zu liegen. Beide Gesteine wechseln vielfach mit einander. „In geringerer Quantität enthält das Lager auch silberhaltigen Bleiglanz, massenhafter aber ist Blei als Carbonat vorhanden, womit auch Spatheisen vorkommt.“ Die prachtvolle Kathedrale in Chihuahua, welche 6, nach andern 800 000 Doll. gekostet hat, wurde durch eine besondere auf das Silber von Eulalia gelegte Abgabe (1 Real auf jede Mark Silber) bezahlt. Mehr als 200 verschiedene Gruben sind in jenem Revier innerhalb einer Fläche von 6

e. Ml. im Quadrat betrieben worden, von denen 50 mehr als 200 m tief sind.

Weit später (1821) entdeckt als Eulalia wurde das Revier Jesus Maria, Canton Rayon (28° 5′ n. Br.), nahe der Sonora-Grenze, im Quellengebiet des dem pacif. Ocean zufliessenden Rio Mayo. Es ist wohl eine bemerkenswerthe Thatsache, dass derjenige Theil der Sierra Madre, welcher das südliche Chihuahua von Sonora und Sinaloa trennt, durchaus keine Wasserscheide bildet, vielmehr von einer ganzen Reihe von Flüssen durchbrochen wird. Die S. Madre erhebt sich als Randgebirge auf dem westlichen Abhange des (ca. 2300 m h.) sehr sanften Gewölbes, über welchem, etwa 1 Längengrad östlich des gen. Rückens, die kontinentale Scheide verläuft.

Das in den Gruben von Jesus Maria gewonnene Silber zeichnet sich durch seinen namhaften Goldgehalt aus. Die Grube del Rosario soll nach Fröbel ausschliesslich auf Gold bearbeitet worden sein und zeitweise wöchentlich dies Edelmetall im Werth von 10000 Pesos geliefert haben. Der Silberreichthum einzelner Gruben des Reviers in Rede ist erstaunlich. So producirte Sta. Juliana 1828—1840 für 35 Millionen Pesos; Sta. Eduwigis 1838—1845 5 Millionen. Die Gesammtmenge des von Jesus Maria gelieferten Edelmetalls dürfte sich auf 60 Millionen belaufen. Zur Zeit als Fröbel in jener Gegend war, lag der Bergbau ganz danieder; in neuester Zeit (1882) sind einige Gruben durch eine amerikanische Gesellschaft wieder geöffnet worden.

Die Gänge des Reviers von Cosihuiriachic (1973 m h.) im Canton Abasolo (75 km fern gegen SW.), entdeckt 1666, haben der geringsten Schätzung zufolge, bis zur Gegenwart 45 Millionen Pesos producirt. Unter den 28 Gruben des Reviers ist S. Antonio die wichtigste. Dr. Wislizenus, welcher als Gefangener von Chihuahua nach Cosihuiriachic geführt wurde, beobachtete Porphyr als herrschendes Gestein. Bereits oben wurde der Canton Mina wegen seines zeitweise selbst Batopilas überflügelnden Silberreichthums erwähnt. Bemerkenswerth ist namentlich Morelos (247 km fern gegen SW.), entdeckt 1826. Berühmt durch grosse Massen ged. Silbers, welche sich fast an der Erdoberfläche fanden, ist der Gang Jesus Maria. Längere Zeit schmückte einer dieser Silberklumpen den Congresssaal der Hauptstadt. Ausser ged. Silber wird Silberglanz und Rothgültig erwähnt. Auch kommt Electrum auf den 1855 entdeckten Gängen von Higuera, 25 km S. von Morelos, vor.

Die Gruben von Guadalupe y Calvo im sö. Theil des Cant. Mina produciren gleichfalls Gold und Silber, deren Vertheilung auf der Grube Rosario eine sehr bemerkenswerthe; der Gang führte an seinem Ausgehenden freies, mit dem blossen Auge sichtbares Gold. Freigold überwog auch in den oberen Teufen, dann folgte goldhaltiges Silber mit stets abnehmendem Goldgehalt. Das Revier in

Rede erzeugte von 1835 bis 1846 Silber im Werthe von 6062994 Pesos, Gold 8819824 P. Die Bonanza des Ganges, des einzigen im Revier von Guadalupe y Calvo, veranlasste, die Fortsetzung desselben zu suchen. So wurde eine ganze Reihe von Gruben eröffnet, welche, auf dem gleichen Gange bauend, sehr verschiedene Erze liefern; einige produciren vorzugsweise Gold, andere Gold und Silber in wechselnden Mengen. Silberhaltiges Blei, ja selbst Kupfer, führt derselbe Gangzug auf anderen Gruben. Schliesslich möge als silbererzeugendes Revier Urique (693 m h.) im Kanton Arteaga (244 km gegen SW. entfernt; entdeckt 1630) erwähnt werden. Von der Unwegsamkeit der dortigen Gebirge kann die Thatsache eine Vorstellung geben, dass man von Urique bis Batopilas 20 Leguas rechnet, obgleich letzteres „Mineral" nur 4 L. gegen OSO. von Urique entfernt ist.

Kupferlagerstätten sind bekannt in der Nähe von El Oro, Cant. Hidalgo, ferner im nordwestlichsten Canton, Galeana, wo ein Gebirge nach seinem Kupferreichthum als Sierra del Cobre bezeichnet wird. Vor wenigen Jahren sind im Cant. Aldama „halbwegs zwischen Presidio del Norte und der Hauptstadt", demnach etwa 85 km NO. von letzterer entfernt, reiche Kupfererzgänge erschlossen worden. Den Mittheilungen der HH. Vermehren und C. R. Heyne zufolge bauen die Gruben Los Cinco Señores und Mina Grande auf einem Gange, welcher, 20 F. mächtig und auf 4000 F. bekannt, Erze mit einem Kupfergehalt von 5 bis 20 pC. führt. Auf benachbarten ähnlichen Gängen liegen die Felder Minas nuevas und Sta. Cristina. „In einer ununterbrochenen Länge von 4400 F. stehen ausserordentlich grosse Erzmassen an mit hohem Kupfergehalt, gutem Silbergehalt und beträchtlichen Spuren von Gold. 5 regelmässige Parallelgänge sind bis jetzt erschürft worden. Ausserdem ist das zwischen denselben liegende Nebengestein mit silberhaltigem Kupferkies imprägnirt. Der Kupfergehalt der Erze dürfte 20 pC., der Gehalt an Silber 0,05—0,1 pC. betragen. Ein fünftes Concessionsfeld ist La Providencia, gleichfalls mit einem kupferreichen Gang. In demselben liegt die alte Goldgrube La Concepcion, welche vor 12 J. eine bedeutende Bonanza hatte, jetzt aber in armen, Amalgamir-Werke erfordernden Erzen steht."

Ein grosses Gangstück von Sta. Cristina, welches Hr. Vermehren so gütig war dem Vortr. zu verehren, zeigt sehr schöne Krystalle von Fahlerz $\left(\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2} \cdot \infty O \infty,\ \infty O \cdot \frac{2O2}{2}\right)$, Kupferkies und Spatheisenstein.

Neben den tellurischen Schätzen Chihuahua's dürfte es gestattet sein, die beiden meteorischen Eisenmassen zu erwähnen, welche seit unvordenklichen Zeiten noch an ihrem Fallorte oder ganz in dessen Nähe liegen, zwei aus jener grossen Zahl von eisernen Pla-

netoiden, welche über das weite Gebiet der Republik Mexico niederstürzten, vom Staat Oaxaca im Süd über Mexico, S. Luis Potosi, Zacatecas, Nuevo Leon, Durango, Cohahuila, Chihuahua bis Sonora im Nordwesten. Die Eisenmasse von S. Gregorio, 6 F. 6 Z. lang, 5 F. 6 Z. hoch und 4 F. dick an der Basis, im Quellgebiet des Rio del Parral, Cant. Hidalgo (ca. 27° 4′ n. Br.)[1]) und das Eisen von Concepcion im Cant. Allende (dem südöstlichsten des Staates), 25 km SO. von der gleichnam. Kreisstadt. Die Masse, fast 4 F. hoch, etwas über 3 F. breit, besitzt eine höchst seltsame Form, an welcher man gleichsam Hals, Kopf und Schnauze unterscheiden kann[2]).

Das nächste Reiseziel, Zacatecas (902½ km fern), konnte, da die Bahn noch nicht dem Personenverkehr geöffnet, nur mit mehreren Unterbrechungen und mittelst Construktionszügen erreicht werden. Chihuahua verlassend, wendet sich die Linie zunächst gegen NO. ins Gebirge hinein, am nördl. Fuss des kühngeformten Coronel. Wir sind von wilden Andesitkuppen, deren Felsen häufig ausgezeichnete prismatische Absonderung zeigen, scheinbar rings umgeben. Alsbald aber öffnet das Gebirge sich wieder, der Cerro Grande tritt hinter dem Coronel hervor. Eine weite Ebene breitet sich aus, durch welche der Sacramento, nachdem er die Kette des Coronel durchbrochen, in versiegendem Lauf gegen NO. sich wendet, während die Bahn eine sö. Richtung nimmt. Gegen O. stellt sich nun das prachtvolle Gebirge von Sta. Eulalia dar, wo Fröbel Kalkstein und Porphyr in mannigfachen Durchsetzungen wahrnahm. Mit Entzücken erfüllte ihn der Pflanzenwuchs; „die steilen Gehänge ganz bedeckt mit den riesenhaften weissen Lilienstengeln blühender Yucca-Pflanzen. Yucca-Arten, Dasylirien, Opuntien, Agaven überzogen ganze Bergseiten. Dazwischen allerlei dorniges Gestrüpp, aus Akazien, Köberlinien, blühender *Berberis trifoliata* und mancherlei anderen Sträuchern bestehend. Es war der letzte März und der von den Sommerregen unabhängige Theil der Vegetation stand im Frühlingsschmuck.“ Die grosse Mehrzahl der Pflanzen erscheint während des Frühlings in Nordmexiko versengt und wie erstorben, bis die Sommerregen sie zu neuem Leben wecken.

Zur R. (SW.) erhebt sich nun ein Berg mit ebener Scheitelfläche, dessen Gehänge hohe Felsenzähne und, zwischen diesen hinabziehend, tief eingeschnittene Kehlen zeigen. Bald stellt sich zur L. eine Gruppe kegelförmiger Hügel dar. Nochmals wendet sich die Bahn gegen NO. Von einem Berge zur R. ziehen Geröllhalden schwarzer Schlacken herab. Die Bahn sinkt nun durch eine Schlucht

---

1) Siehe J. Burkart, Fundorte mexik. Eisenmassen, N. Jahrb. f. Min. 1858 S. 770, sowie Lawrence Smith, Mineralogy and Chemistry: Original Researches 1873, S. 370.

2) s. L. Smith, ib. 283.

stark hinab gegen die Hacienda Bachimba, Schauplatz eines der letzten Gemetzel in den Indianerkämpfen. Wir nähern uns bei Ortiz der Thalebene des Conchos. Der Fortschritt der Vegetation ist sehr bemerkbar. Die Fouquiera-Stäbe, in El Paso noch dürr, stehen in Blüte, ein merkwürdiger Anblick; es ist als ob eine rothe Flamme an der Spitze der grünen Stangen leuchtete. Auch die Mesquit-Sträucher und -Bäumchen erfreuen das Auge durch ihr zartes Laubwerk. Die Ebenen sind kolonienweise mit verschiedenen Pflanzen geschmückt. Bald überwiegt *Grease Wood* (Obione) mit dunklem grünem Laub und kleinen gelben Blüten, bald graues hartes Wüstengras, dann Mesquit, dann wieder Fouquiera, Cakteen und Yucca (die wunderbare Baumlilie, jetzt in Blüte). Eine oder mehrere dieser Formen prävaliren und geben der Ebene ihr physiognomisches Gepräge.

Nachdem Bachimba verlassen, erheben sich wilde zerrissene Gebirge. Dann treten wir in die weite Ebene des Conchos ein (bei Sta. Rosalia 1226 m h.), welche von vielen inselförmigen Gebirgskolossen überragt und unterbrochen wird. Das Trockenbett eines kleinen Tributärs (S. Pedro) wird überschritten und bei Saucillo der Conchos, dessen Alluvialebene sorgsam bewässert und bebaut ist. Die junge Weizensaat, etwas über 1 Fuss hoch, bot (18. März) im Gegensatz zur Wüstenvegetation einen entzückenden Anblick dar. Hohe Geröllbänke, vorzugsweise Kalkstein, begleiten das (etwa $1^1/_2$ km breite) Fluthbett des Conchos. Bei dem auf etwa 20 m hoher Geröllterrasse liegenden Städtchen St. Rosalia (162 km, 1226 m h.), dessen Kuppelkirche und weisse würfelförmige Häuser an den Orient erinnern, wird der Conchos, jetzt nur einige schmale Rinnsale in breitem Kiesbett, auf sehr langer Eisenbrücke passirt. Eine unmerkliche Hebung des Bodens, — und wir verlassen das Irrigationsgebiet und befinden uns wieder in der Wüste, welche sich unabsehbar gegen Ost erstreckt. Es ist „el Bolson de Mapimí", weit über 1000 d. Quadratmeilen gross, etwa zu gleichen Theilen auf Chihuahua und Cohahuila entfallend. Auch aus diesen Ebenen steigen gleich Inseln im Meer zahlreiche schöngeformte Gebirgsgruppen empor. Gegen W. zeigen sich drei spitze kegelförmige Berge, anscheinend denudirte Theile einer gegen N. sich ausdehnenden Plateaumasse. Die Bahn folgt dem Rio Florido; der trocken liegende Theil des Bettes zeigt weisse Salzefflorescenzen. Die äusserst malerischen, kühn geformten Gebirge bestehen hier vorherrschend aus Kalkstein, wenngleich trachytische und andesitische Massen nicht fehlen; der Boden ist ein weisser, feinerdiger, tuffähnlicher Mergel, Tepetate genannt (eine übrigens für sehr verschiedene Tuffe gebrauchte Bezeichnung), welcher weiterhin eine ungeheure Ausdehnung zeigt und wahrscheinlich eine Bildung auf dem Boden ehemaliger Seen ist. Bei Jimenez (235 km, 1381 m h.) verlässt die Bahn das Thal des Florido und

tritt in das abflusslose Gebiet des Bolson ein. Das Land erscheint als eine völlige Wüste. Zur L. (O.) erheben sich steile rothe Felswände, die Erinnerung an den „Göttergarten" von Manitou weckend.

Schon von Saucillo an erscheinen neben vulkanischen Massen Kalksteinberge, welche weiterhin durchaus das Uebergewicht gewinnen. Die grossen Bergmassive der Wüste (so die Sierra del Diablo, östlich Jimenes) werden anscheinend aus Kalksteinschichten aufgebaut, wie auch Dr. Wislizenus auf seiner Reise aus der Gegend von Jimenes gegen SO. zum Rio Naval, dann östlich über Saltillo und Monterey (Nuevo Leon) vorherrschend Kalkstein beobachtete, welcher „steile rauhe Berge, im Mittel 2000 F. die Ebene überragend, bildet. Dieser Kalkstein ist erzreich. Nicht eine einzige Versteinerung konnte auf jenem langen Marsche entdeckt werden" (a. a. O. S. 36). Bei Rellano (291 km) wurde rother quarzführender Andesit beobachtet. Anstehende Massen von andesitischem Conglomerat. — Die Ebene ist hier mit hartem, silbergrauem Wüstengras bedeckt. Das dunkle Grün des Grease Wood's, theils in einzelnen Stauden, theils in kleinen Gruppen bosquetähnlich wachsend, bildet einen eigenthümlichen Gegensatz zum herrschenden Lichtgrau der Wüstenvegetation. Zuweilen tritt Obione ganz zurück und die weite Ebene besitzt einen einzigen lichtgrauen Farbenton. Spitze, schauerlich nackte Berge scheinen die Ebene zu begrenzen; in Wahrheit sind es getrennte Inseln, zwischen denen die Mapimi-Wüste in fast unbegrenzte Fernen zieht. Nirgendwo auf dem langen Wege von der Grenze Neu-Mexicos bis zum eigentlichen Hochlande von Anahuac findet sich irgend ein im Relief beruhendes wesentliches Hinderniss des Verkehrs, keine zusammenhängende Querkette, kein die Hochebene tief durchschneidendes Querthal. Jedes deutsche Mittelgebirge bot dem Bahnbau, wenn man nur das Bodenrelief in's Auge fasst, wohl grössere Schwierigkeiten dar, als der nördliche Aufstieg zur grossen kontinentalen Wölbung von Anahuac.

Bei Saez (342 km), wo die Grenze des Staates Durango überschritten wird, treten die Berge weit zurück; die Ebene „Laguna" dehnt sich aus, zum Theil in der regenlosen Zeit eine Sumpffläche und nach grossen Fluthen ein See (das Sink mehrerer aus den centralen Theilen der Sierra Madre kommenden Flüsschen), zum Theil, namentlich im Süden, durch ihre Fruchtbarkeit berühmt. Westlich Yermo (360 km) sowie unfern Conejos (383 km) erheben sich wieder Berge in unmittelbarer Nähe. Dann fahren wir abermals über die weite Ebene hin. Ein grosses Inselgebirge, gleich den ebengen. Höhen aus Kalkstein bestehend, steigt im O. empor. Nun überblicken wir die Ebene der Laguna in ihrer ganzen Breite, etwa 25 km jederseits, gegen O. begrenzt durch ein wenig undulirtes Gebirge, gegen W. durch eine zackige Sierra. Am Fusse der Höhen sollen Quellen entspringen und auch einige Hacienden (Höfe) liegen

(heisse Quellen entspringen bei Atotonilco südlich von Dolores [250 km]). Zwischen Peronal (405 km) und Mapimi (429 km)[1]) hat man zur R. (W.) wieder eine Gebirgsinsel mit steil abstürzenden Gehängen und sanft undulirtem Scheitel. Durch waldähnlich gruppirte Baumlilien (Yucca's) erreichten wir die letztgenannte Station. Während gegen SW. das silberreiche Gebirge sich erhebt, in welches buchtenförmig die grosse Ebene hineinzieht, erstreckt sich diese gegen O. scheinbar unbegrenzt. Mit Einbruch der Dunkelheit erreichten wir die Station Lerdo. Nach dem ca. 4 km fernen Städtchen gl. N. uns zu begeben, widerrieth man uns, der Unsicherheit wegen, gestattete aber, dass wir im Wagen die Nacht zubrachten, fast schlaflos wegen des ununterbrochenen durchdringenden Geheuls der Coyote's (*Canis ochropus*). Die Umgebung von Lerdo, soweit sie vom Fluss Nazas bewässert werden kann, ist sehr fruchtbar, sie erzeugt vorzugsweise Weizen, Mais, Zuckerrohr, Baumwolle. Das Land, der südliche, fruchtbare Theil der Laguna-Ebene, ist Eigenthum weniger Familien (Flores, Trevigno, Zuleaga u. e. a.). Der Blick gegen W. fällt auf stark erodirte, scharf profilirte Berge.

In Lerdo endete die Personenbeförderung; man gestattete indes, dass wir mit einem Constructionszuge zunächst bis Jimulco, $75^1/_2$ km, die Reise fortsetzten. Bald treten die aus Kalkschichten aufgebauten Höhen unmittelbar an die Bahn. Der jetzt sehr wasserarme Nazas wird überschritten; er entspringt im nordwestlichen Theil von Durango in einem zwischen der Sierra Madre und der S. de la Candela eingesenkten Längenthal, wendet sich zuerst gegen N., dann gegen SO. und O., um nach einem Lauf von etwa 600 km in der Laguna del Muerto zu versiegen. Wir treten in eine Thalschlucht, die Bocca de Calabozas (bei der Hacienda Torreon). Die dunkelgrauen Kalkmassen sind in kühne Felsformen zersplittert. Bei Piccardias (47 km von Lerdo) tritt die Bahn in das grossartige Thal des Rio de Aguanaval, welcher im nördlichen Zacatecas unfern Nieves als Rio grande entspringend, gegen N. und NW. fliesst, bis er bei Piccardias, 20 km vom Nazas entfernt, sich letzterem parallel gegen O. wendet, um in der Laguna de Parras nach einem Lauf

---

1) Einem Bericht über die Gruben von Mapimi, 8 km südl. der Stadt gleichen Namens, entnehme ich das Folgende. Das Revier umfasst 8 verschiedene Gruben, unter denen Ojuela die bemerkenswertheste zu sein scheint. Sie baut auf einer mächtigen Lagerstätte von Bleikarbonat, welches in der Tonne 5 bis 6 Doll. Gold, 24 bis 33 Unzen Silber und 15 pC. Blei enthält. Die erreichte Tiefe übersteigt 800 F. Die Gruben liegen an den plateauähnlichen, durch mehrere Schluchten zerrissenen südöstlichen Gehängen einer „Bufa" (ragende Bergkuppe). Viele mexikanische Bergstädte („Minerales") haben ihre Bufa (sprich Buffa), z. B. Zacatecas, Guanaxuato, Cosihuiriachic etc.

von etwa 300 km zu versiegen. (Dies dürfte erwähnt werden, weil auf einigen der besseren neueren Karten der Aguanaval als ein Nebenfluss des Nazas gezeichnet ist.) Wir treten in die Bocca de Piccardias ein, ein Felsenthal in grauem, auf den Schichtungsklüften röthlichem Kalkstein, dessen Schichten gegen W. fallen, wo die Bahn in Felseinschnitten liegt. Jene Bocca öffnet sich in das Längenthal von Jimulco, in welchem der Fluss hier zwischen Lehmwänden strömt.

Schon bevor wir Jimulco (1267 m h.) erreichten, hatte sich ein Sandsturm aus West erhoben, welcher während der ganzen Zeit die wir am Orte weilten (20 Stunden) anhielt und ungeheure Staubmassen von der westlichen Thalseite (Durango) zur östlichen (Cohahuila) führte. Die Sonne schien matt am wolkenlosen, doch durch den Staub verschleierten Himmel. Auch die hohen schönen Kalkgebirge, welche beiderseits das Thal begrenzen, erschienen mit unbestimmten Umrissen. Nur während kurzer Minuten gelang es, die Umgebung etwas weniger verschleiert zu betrachten, namentlich die bis 1000 m den etwa 4 km breiten Thalboden überragenden imposanten östlichen Höhen. Gegen S. ragt aus dem ebenen Thalboden isolirt ein kleiner Tafelberg empor, offenbar ein Ueberbleibsel eines früher mehr ausgedehnten Plateaus. Die Thalwände zeigen sowohl gegen O., wie gegen W. je eine tiefe Erosionsschlucht, in die hohen Felsen eingeschnitten. In diesen wie mit einem ungeheuren Meissel aus dem Felsenkörper herausgeschnittenen Rinnen fliesst — mit seltenen Ausnahmen — jetzt kein Wasser mehr. — Wiederholte Versuche, gegen W. den Fluss oder gegen SO. die 4 km entfernte Thermalquelle, welche zum Bahnhof geleitet wird zu erreichen, mussten wegen des furchtbaren Sandwehens aufgegeben werden. Dichte Staubmassen, das Athmen und Sehen erschwerend, drangen in das Zelt, welches uns zum Aufenthalt diente. Die Zeltwände selbst vermochten kaum, dem brausenden Sturm zu widerstehen. Diese westlichen Sandstürme sollen mit nur kurzen Unterbrechungen mehrere Tage wehen und unglaubliche Staubmassen bewegen. Dass sie wesentlich beitragen zur Ausfüllung der zahlreichen gegen O., im Gebiet des Bolson's liegenden Lagunen und Sinkseeen, wahrscheinlich mehr als die schwebenden Theile der wasserarmen Flüsse, kann kaum bezweifelt werden.

Von Lerdo (1136 m fast genau gleich hoch wie El Paso liegend) bezw. nach dem Uebergang über den Aguanaval beginnt der Anstieg zum eigentlichen Hochland von Anahuac. Auf der 360 km langen Strecke Jimulco-Zacatecas (2452,6 m h.) hebt sich die Linie 1185,4 m empor. Wir waren genöthigt, diesen Weg mit einem Construktionszug in einem geschlossenen Güterwagen (18 Stunden) zurückzulegen. Die grossen verschiebbaren Thüren des Wagens konnten wegen der sogleich eindringenden furchtbaren Staubmassen nur auf kurze Zeit

geöffnet werden; so wurde die Beobachtung der wechselnden Landschaft leider auf das äusserste beschränkt. Als der Tag graute, befanden wir uns unfern Real (52,6 km von Jim.), bis wohin die Bahn dem Thalzug des Aguanaval folgt. Die Landschaft erschien äusserst öde und wild. Die kläglichen Zeltwohnungen oder Dächer der Bahnarbeiter waren meist in den für den Bahnbau ausgehobenen Gräben errichtet (die jammervollsten menschlichen Wohnungen welche wir jemals gesehen) — zum Schutze gegen die furchtbar heftigen Winde. Die Berge dieses rauhen Landes zeigen vorzugsweise plateauähnliche Umrisse. Bei Camacho (130 km von Jim.) wird die Grenze Cohahuila-Zacatecas überschritten. Ein unbeschreiblich prachtvoller Wüstenberg in Stufen sich erhebend, in einer domförmigen Kuppe gipfelnd, auf grosse Fernen eine Landmarke, erhebt sich hier auf der Grenze beider Staaten. Die Berge krönen eine gegen S. sich sanft emporwölbende Hochebene. Sich von der Bahnlinie zu entfernen war nicht möglich. Die Bahnbeamten sind sämmtlich bewaffnet, der Zug fährt mit äusserster Vorsicht; erst vor wenigen Tagen waren hier die Schienen ausgehoben worden, um den Zug zum Entgleisen zu bringen; vorübergehende Erscheinungen, welche bei der völligen Besitzlosigkeit der unendlich grossen Mehrheit des Volkes von tiefgreifenden Veränderungen und Interessenstörungen untrennbar sind.

Während noch der Berg von Palmeo sichtbar ist, treten gegen SW. in unsern Gesichtskreis auffallend spitze Kegelberge, ohne Zweifel vulkanischer Bildung. Nachdem der 24^{0} n. Br. überschritten, die Station La Colorada (215 km) passirt, erreicht die Bahn 2000 m Seehöhe. Die relative Erhebung der dieser Hochebene aufgesetzten Berge ist geringer als im nördlichen Theil des Staates. Wenig hohe Tafelberge, zuweilen zu blossen Felsbänken herabsinkend, bilden den herrschenden Zug des Reliefs. Es sind nach Analogie der ähnlich gestalteten Höhen um Zacatecas Trachytdecken, welche horizontale Scheitelflächen mit steil abgeschnittenen Rändern zeigen. Das Land verliert allmählich das Wüstengepräge. Ueber den weissen Mergeltuff (Tepetate) breitet sich eine rothe fruchtbare Erde aus, bis 1 m dick. Mit der rothen wechseln schwarze Bodenfarben. Schon vor Fresnillo (303 km; nach Burkart 7016 rheinl. F. = 2204 m h.) stellen sich grosse Feldwirthschaften (Haciendas de Labor) ein. Fresnillo liegt am NNW. Fuss des kleinen erzreichen Hügels Proaño, welcher kaum 100 m die weite Ebene überragt. Am südl. Horizont erhebt sich die Sierra de Valdecañas, gegen NW. die Serrania di Chapultepec. Nach Burkart, welchem wir einen gründlichen Bericht über das Grubenrevier von Fresnillo verdanken (s. Aufenthalt und Reisen in Mexico II S. 84) besteht der Proaño, in welchem sowie in dessen unmittelbarer Nähe die silberführenden Gänge aufsetzen, aus Grauwacke und Thonschiefer. Man unterscheidet dreier-

lei Arten von Erzen: die Colorados, eisenschüssiger Quarz, quarziger Brauneisenstein mit gediegen Silber, Hornsilber, selten etwas Glaserz (bis zu einer Teufe von 221 (187 m) bis 252 Varas (211 m) reichend). Die Negros, silberhaltiger Eisenkies. Das Silber ist theils gediegen, theils als Glaserz in feinster Vertheilung beigemengt. Diese Erze brechen in grösserer Teufe entweder ohne alle Gangart oder mit Quarz. Die Azulaques gehören nach Burkart dem Nebengestein an, welches auf eine Entfernung bis zu $^1/_2$ und selbst 1 m zuweilen mit Hornsilber und gediegen Silber imprägnirt ist. Die altberühmten Gruben von Fresnillo geriethen nach 1757 in Verfall. Erst Ende 1830 wurde auf Betreiben des damaligen Gouverneurs des Staats Don Franc. García[1]) der Bau wieder aufgenommen und zwar mit glücklichem Erfolge. Burkart welcher bei seinem ersten Besuche das „Mineral“ verarmt, verfallen und von einem grossen Theil der Bewohner verlassen fand, hatte die Befriedigung, es bei seinem letzten Besuche 1834 wieder in den blühendsten Umständen zu sehen.

Von Fresnillo bewegt sich die Bahn in einer weiten Ebene nach Calera 303,5 km, 2150 m h. am Fusse des Gebirges von Zacatecas (2453 m h. Bahnhof. Burkart mass die Höhe der Stadt 2433 m. In der That liegt der Bahnhof etwas höher als das Centrum der Stadt), welches nun in starken Kurven erstiegen wird. Dies Gebirge, welches theils in Kegeln, theils in Plateauresten sich erhebend, mit 8949 e. F., 2729 m im Cerro del Angel (5 km NNO. von der Kathedrale von Zacatecas entfernt) kulminirt, überragt die Ebene von Fresnillo um etwa 400 m, diejenige von Aguas Calientes um etwa 600 m. Die Ausdehnung der Berggruppe von Zacat. misst nach Burkart 23 km ($5^1/_2$ Legoas) von N.—S., $12^1/_2$ km (3 L.) von O.—W. Es möchte nicht leicht sein, irgend eine gesetzmässige Gliederung dieser Erhebungen zu entdecken; dieselben machen vielmehr den Eindruck einer chaotischen Gruppirung sehr verschieden geformter Höhen, welche durch ihre Baumlosigkeit und felsig steinige Oberfläche einen überaus rauhen Anblick gewähren. Die continentale Wasserscheide (Rio Grande, bei S. Blas in den Stillen und Rio de Tampico, bei der gleichnam. Stadt in den atlant. Ocean mündend) läuft in S.—N.-Richtung über das Gebirge von Zacatecas, wenige km w. der Stadt. Die Scheidung selbst wird durch sehr sanfte Wölbungen gebildet. Die Stadt wird in unmittelbarer Nähe gegen NO. (um 269 m nach Burkart) von einer höchst pittoresken Bufa überragt, deren drei Gipfel (Chico, Grande (2702 m h.) und Chino) in WNW.—OSO.-Richtung gereiht sind. Unter allen Bufas der mexikanischen „Minerales“ ist wohl

1) Auf seinem Denkmal in Zacatecas liest man die Worte: Libertatis amans, non autem lege carentis; Divitias sibi non, populo autem parabat; — ein besonders in Mexico schwerwiegendes Lob.

diejenige von Zacatecas die eigenartigste. Nicht nur die drei ragenden Gipfel, deren mittlerer ca. 50 m lothrecht, selbst überhängend abstürzt, und Zacatecas zu bedrohen scheint, auch die intensiven mannigfachen Farben der Felsen und des steinigen Gehänges bedingen es, dass der Anblick der Stadt und ihrer Bufa sich unvergesslich dem Beschauer einprägt. Während die unteren Gehänge (gegen W. und S.) dunkelviolett erscheinen, bieten die felsigen Kuppen im allgemeinen einen lichtgelblichen Farbenton, mit manchen ziegelrothen Partien. Die Gipfelfelsen selbst sind vielfach mit Flechten bedeckt und durch diese theils grünlich theils leuchtend gelb gefärbt, besonders wenn die Sonne zu den langgestreckten Profillinien der Höhen von Jeres hinabsinkt. Das Ziel unserer ersten Wanderung in Zacatecas' Umgebung war, wie begreiflich, diese einzigartige Bufa. Von der zierlichen, mit Blumen- und Baumanlagen geschmückten Plaza de Armas erreichten wir gegen O. das auf dem untersten Gehänge des Bergs liegende Kastell. Wo der Weg am Fuss der Bufa anzusteigen beginnt, steht in körnigen und schiefrigen Abänderungen jenes grüne Gestein (Verdiona[1]) in Zacatecas gen.) an, welches Burkart als körnigen und schiefrigen Diorit bezeichnet. Indem ich auf des gen. Verfassers sorgsame und verdienstreiche „Beschreibung des Bergwerkdistriktes von Zacatecas“ (a. a. O. II. S. 1—84) hinweise, behalte ich dessen Bezeichnung bei, ohne doch die Andeutung zu unterlassen, dass diese Hornblende- und Augit-führenden Gesteine, welche für die Erzlagerstätten des Gebiets in Rede von der höchsten Bedeutung sind, nach der heutigen Systematik vielleicht richtiger als Diabas zu bezeichnen sind, ein Gestein, welches zur Zeit von Burkart's Aufenthalt in Mexico (1825—34) kaum bekannt war.

Nach einem Anstieg von etwa 30 m steht rothes Conglomerat an, in mächtige Bänke gegliedert, welche theils horizontal liegen, theils sanft gegen NNO. fallen (nach B. ist dies Fallen — 15 bis 16° — namentlich in den oberen Schichten deutlich). Die gerundeten oder kantengerundeten Einschlüsse (0,01 bis 0,3 m und darüber gr.) sind von verschiedener Art, „Aphanit“, feinkörniger Diorit bezw. Diabas; Quarzporphyr, namentlich eine sphärolithische Varietät: in einer bräunlichen, etwas streifigen quarzigen Grundmasse liegen, sehr zahlreich, kleine (bis 3 mm) radial struirte weisse Sphärolithe. Auch Schiefer findet sich unter diesen Einschlüssen, welche ohne Zweifel dem Grundgebirge entstammen. Die Bindemasse des Conglomerats ist theils erdig, theils schiefrig, von röthlichweisser bis dunkelvioletter Farbe. Ich will nicht verschweigen, dass ich erst im Verlauf wiederholter (dreimaliger) Besteigung der Bufa zu der Ueberzeugung

1) Mit demselben Wort wird indes nach Burkart auch ein eigenthümliches Erzgemenge von Bleiglanz, Blende und Eisenkies zu Veta grande bezeichnet (II. S. 65).

gelangte, dass die Hauptmasse des rothen Conglomerats älterer (vortertiärer) Bildung sei, während ich zuerst den „Aphanit" für einen Andesit und demnach das Conglomerat für ein vulkanisches hielt. Etwa 2 J. nachdem ich in meinem Tagebuche dieser zweifachen Auffassung Ausdruck gegeben, las ich in Burkart's Schilderung, welche überall von gewissenhaftester Beobachtung zeugt, folg. Worte: „In den feinkörnigen Schichten des Sandsteins (dem Conglomerat untergeordnet) treten zuweilen auch ganz scharfeckige Bruchstücke von den diese Formation überdeckenden Trachyten auf" (II, S. 45). Es dürfte demnach kaum einem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des „rothen Conglomerats" jüngerer Bildung ist, umsoweniger, da Trachytdecken (eine solche bildet den Gipfel der Bufa sowie den Scheitel der gegen SW. auf der andern Thalseite des Aroyo von Zac. sich erhebenden Mesa de Cerillo) auf Conglomeraten zu ruhen pflegen. Die steinigen Gehänge des merkwürdigen Berges (zu dessen zwischen den Gipfeln Grande und Chico liegenden Kirche der Virgen del Patrocinio stets Wallfahrer emporsteigen) sind mit zahllosen Nopals (*Opuntia Ficus indica*) und spärlicheren Aloe's bedeckt. Der im Zickzack ansteigende Weg entblösst roth und gelblichgrün gefleckte Conglomerate mit zahlreichen kopfgrossen Einschlüssen eines sehr feinkörnigen Diorits. Die Bänke fallen hier NNO. Weisse Adern durchziehen, in den verschiedensten Richtungen sich kreuzend, diese rothen Massen. Etwa in halber Höhe rinnt aus den Felsen eine Quelle, welche trotz ihrer Wasserarmuth von grossem Werthe für die Stadt ist, wenn der Bach von Zac. ein blosses Trockenbett (Aroyo) darstellt. Bald wird nun die obere Grenze des rothen Conglomerats erreicht (auch anstehende Massen eines dunklen Andesits finden sich am mittleren Berggehänge): es wird überlagert von Bänken trachytischen Tuffes, welche, fester als ihr NNO. fallendes Liegendes, die Decken von Höhlen bilden. Weiter empor finden sich verschiedene Arten trachytischen Conglomerats, auch an rhyolithähnlichen Einschlüssen fehlt es nicht ganz; einzelne grosse Blöcke, welche von der Höhe herabgestürzt sind, bestehen aus einem kieselsäurereichen Trachyt von bläulichgrauer Farbe. — Auf einer Treppe stiegen wir nun zur Plattform der Bergkirche empor, über welcher der mittlere Felsgipfel „Grande", in kolossale, NO.—SW. streichende, sehr steil bis senkrecht fallende Tafeln abgesondert, noch etwa 50 m emporragt. Die in unmittelbarer Nähe gegen SO. aufstarrende Felsmasse mit furchtbar rauhem, zackigem Profil und der seltsamen Färbung gewährt, besonders im Glanz der Abendsonne, ein phantastisches Bild. Die kleine nordwestl. Felskuppe („Chico") ist in ähnlicher Weise aus steilen bis lothrechten Trachyttafeln zusammengesetzt. Sie zeigt noch Spuren einer alten spanischen Befestigung[1]).

---

1) Schon vor der Eroberung diente die Bufa den Zacatecanern

Von der aus röthlichem Trachyttuff mit erstaunlichem Aufwand barocker Steinarbeit erbauten Kirche wanderten wir am südlichen Absturz des Grande hin, um eine Stelle zu finden, wo der Gipfel ersteiglich. An den mauerähnlichen Felsen, welche in einem bestimmten Niveau Höhlen umschliessen, mussten wir bis zur Ostseite wandern, um das Ziel zu erreichen. Ein erster Versuch führte zwar auf den rauhen Scheitel, doch nicht auf den höchsten Gipfel, der infolge der zahlreichen Spalten, welche die lothrechten Trachyttafeln trennen, nur nach sorgsamer Wahl des Pfades erreichbar ist. Erfolgreicher war ein zweiter Versuch, welcher uns zu dem die Gipfelfelsen zierenden Kreuz brachte. Sie bestehen aus einem tuffähnlichen, quarzführenden Trachyt. Von dieser Höhe, nur 27 m unter dem Culminationspunkt des Zacatecanischen Gebirges, Cerro del Angel $4^3/_4$ km gegen NNO. entfernt, bietet sich eine lehrreiche Aussicht dar. Gegen N. und NO. blicken wir unmittelbar zu Füssen in eine tiefe Schlucht hinab, deren westl. Hälfte gegen W., die östl. gegen O. absinkt. Durch diese Schlucht streicht WNW.—OSO., durch Quarzfelsen an der Oberfläche bemerkbar, der $12^1/_2$ km (oder wenn man das in gleicher Richtung w. der Stadt fortsetzende Gangstück von Bote hinzurechnet $16^3/_4$ km) lange Gang (Veta) La Cantera (Fallen 50—65° gegen S.), dessen Liegendes Diorit, dessen Hangendes rother Sandstein und Conglomerat, bezw. an der Bufa Trachyt und Trachyttuff ist. Die Gangfläche bezeichnet eine Verwerfungskluft von mindestens 335 m Saigerhöhe, um welche der südwestl. Gebirgstheil gesunken ist. Oestlich von Zacatecas bildet das Ausgehende dieses Riesenganges bis in die Ebene von Guadalupe hin zugleich eine Gesteinsgrenze, gegen N. Diorit, gegen S. rother Sandstein, Conglomerat und Trachyt. Nördlich der tiefen Canteraschlucht steigen kahle gerundete Kuppen (nach Burkart aus Diorit und den zugehörigen Schiefern bestehend) von röthlicher Farbe empor (4—5 km fern), über

---

als Naturfestung. Die Einnahme der Stadt geschah 1546 durch Juan de Tolosa und seine Gefährten Baltasar Temiño de Bañuelos, Cristobal de Oñate und Diégo de Ibarra unter friedlicher Bethörung der Eingeborenen, welche den Eindringlingen auch die Lagerstätten der edlen Metalle zeigten: „demonstraron lo rico y abundante de sus Minerales de plata y oro, de tanta perpetuidad y conocida ley, que en quasi dos siglos (que sin digression, ni parentesis se han laboreado sus bocas sacando innumerables thesoros) se tiene por experiencia, resultan nuevas y mayores riquezas" (D. Jos. de Rivera Bernardez, Descripcion breve de la muy noble y leal Ciudad de Zacatecas, S. 20; 1732). Ich verdanke die Kenntniss dieses merkwürdigen Buches dem Hrn. Prof. José E. Pedrosa in Z. Derselbe hatte auch die Güte mir mitzutheilen, dass die zuerst bekannten und erschlossenen Gruben die folgenden sind: Albarrada sobre la Veta grande, 21. März 1548; S. Barnabé, 11. Juni; los Tajos de Pánuco, 1. November desselben Jahres.

welche zahlreiche Pingenzüge streichen. Jenseits und zwischen diesen Kuppen erscheint der ferne Horizont als eine fast wagerechte Linie mit nur äusserst geringen Hebungen und Senkungen.

Gegen O. senken sich die kahlen, steinigen Höhen zu einer Wüstenebene hinab, aus der in der Ferne wieder spitze Kegel und Mesa's emporsteigen; es sind die Höhen von Ramos (deren höchst merkwürdige geologische Verhältnisse — das erzreiche Ganggebirge ist überfluthet und bedeckt durch Basaltlava, in Decken ausgebreitet und zu Bergen aufgethürmt — durch Burkart geschildert wurden), dann gegen OSO. der granitische Peñon blanco, 2720 m h., die Ebene an seinem Fusse 678 m (nach B.) überragend. „Während die Grauwacke und der Uebergangskalkstein [der Vorhöhen] nur sanftes Gebirge bilden, hebt sich der Granit plötzlich in senkrechten Felsen aus der Tiefe, hoch, fast in die Wolken reichend, empor, und die durch Verwitterung auf den Höhen abgelösten und um den Fuss angehäuften grossen Gesteinblöcke machen das Ersteigen sehr beschwerlich“ (Burkart). Gegen SO. folgt der Blick dem felsigen Aroyo de Zacatecas, in welchem mehrere Amalgamirwerke sichtbar sind, bis Guadalupe mit seinem berühmten Heiligthum 7475 e. F.; weiterhin mündet das Thal in die Wüstenebene Bañuelos. Etwas zur L. von Guadalupe wird die Lagune von Pedernalillo, zur Hacienda von S. Francisco gehörig, sichtbar. Obgleich jener kleine See ein abflussloses Sink, so soll er doch süsses Wasser enthalten. Am s.söstl. Horizont stellt sich in grosser Ferne eine Gebirgsgruppe dar, deren höchster Gipfel eine konkave, einem Krater nicht ganz unähnliche Form zeigt. Sehr wahrscheinlich ist dies der Cerro Altamira (84 km fern), der höchste Gipfel der Gebirgsgruppe von Asientos de Ibarra, im nö. Theil von Aguas Calientes gelegen. Der Fuss dieses merkwürdigen Berges besteht aus Kalkstein, in welchem mächtige Kupfererzgänge aufsetzen, während Trachyt und Trachytbreccie den oberen Theil bilden. Gegen S. uns wendend, erblicken wir den Gesichtskreis nahe (3—4 km) begrenzt durch die trachytische Mesa del Cerillo, deren Scheitelplatte, sowie mehrere das Gehänge unterbrechende Felsmauern durch ihre lothrechte Säulenzerklüftung, sich als Trachytdecken, wechselnd mit Tuffbänken, kennzeichnen. Das tiefe Erosionsthal des Arroyo de Z. sowie die ähnliche Bildung und Höhe dieser Mesa einer-, und der Bufa andererseits lassen kaum bezweifeln, dass beide nur Reste einer einst zusammenhängenden Trachytdecke bilden, eine bereits durch Burkart ausgesprochene Ansicht. An diesem Tafelberge hin sinkt in grossen Kurven und Felseinschnitten die Bahn nach Guadalupe hinab.

Gegen SW. und W. erscheinen mit sanft gehobenen Profillinien die Sierra de Palomas (Tauben) und die S. de Jerez. Auch in jenen Tafelbergen besitzt der Trachyt eine grosse Verbreitung. Alle Höhen, welche wir von unserem Aussichtspunkt überschauen, sind zur Zeit

unseres Frühlings nackt und versengt; nach den Sommerregen schmücken sie sich indes mit einem grünen, blumenreichen Teppich. Vor Jahrhunderten, ja zum Theil noch vor 50 Jahren waren die weiten Hochebenen mit Coniferenwäldern (*Pinus macrophylla* etc.) bedeckt. Nach einer Mittheilung des Grubendirektors von El Bote, Herrn Wüst, wurden die letzten Reste des Waldes zwischen Zacatecas und Jerez vor etwa einem halben Jahrhundert vernichtet, um den damals zahlreichen Räubern ihre Schlupfwinkel zu entziehen. — Noch ist der Aussicht auf Zacatecas zu gedenken, welche Hauptstadt gegen W., SW. und S. mit zahlreichen Kuppelkirchen, vielen palastähnlichen Bauen (meist ehemaligen Klöstern) einen prächtigen und höchst eigenthümlichen Anblick gewährt. Die Stadt liegt in dem nach ihr benannten Arroyo, grade dort, wo dasselbe eine rechtwinklige Krümmung beschreibt. Dies Thal, welches von den nordöstlichen Höhen als eine enge Schlucht herabzieht und in gleicher Form gegen SO. nach Guadalupe und zur Ebene führt, breitet sich am SW.-Fuss der Bufa plateauähnlich aus und bedingt so die eigenthümliche Stadtlage.

Vom hohen Gipfel stiegen wir gegen O. in das Canterathal hinab, den Chino zur R. (S. und W.), zunächst über konglomeratähnlichen Trachyt, welcher auf weissen Tuffmassen ruht. Es folgen ziegelrothe und dunkelviolette Massen, welche in Brüchen („Canteras") gewonnen werden. Bald befanden wir uns wieder im Gebiete des rothen Conglomerats. Etwa halbwegs zwischen der Bufa Grande und Guadalupe beobachtete ich eine grosse Menge von Granitgeröllen (Sitzungsber. 7. Juli 1884), welche ich anfangs auf ein in der Nähe anstehendes Gestein glaubte beziehen zu sollen. Indes ist es mir später wahrscheinlicher geworden, dass diese Granitblöcke auf eine lokale Anhäufung im rothen Conglomerat zu beziehen sind. Dies Vorkommen von Granit in der nächsten Umgebung von Z. ist übrigens bereits durch Burkart beobachtet worden (II, 45), welcher es in Verbindung bringt mit den 37 km gegen O. im Gebirge von Santiago anstehenden Granitmassen. In der Thalschlucht gegen SO. abwärts wandernd, erreichten wir bald den Gnadenort Guadalupe, 2279 m h., 6 km gegen OSO. von Z. fern, 153 m tiefer gelegen. Dieser bedeutende Höhenunterschied ermöglicht es, dass der die Hauptstadt mit dem Wallfahrtsort verbindende Tramwagen abwärts lediglich durch die Schwerkraft bewegt wird. — Während die mittleren und höheren Gehänge des Arroyo rothes Conglomerat (und Sandstein) und, darauf ruhend, Trachytbänke entblössen, stehen in den Bahneinschnitten grüner, fast massiger Schiefer und Diabasähnliche Gesteine an. Bei Guadalupe wird die Hochebene erreicht, der Wasserlauf verschwindet (das Arroyo von Z. zeigte im März nur einzelne kleine stehende Tümpel in den Aushöhlungen des Felsenbettes) und die weite Wüstenebene dehnt sich gegen Ojocaliente aus.

Auf einem Ausfluge nach El Bote (4 km WNW. von Z.) überschritten wir die flache, kaum merkbare Wölbung der kontinentalen Wasserscheide und lernten die innigen Beziehungen des „Diorits“ zum Schiefer kennen. Vorbei am Garten Morelos und einem alten Friedhof, wo wir den Tecali („mexikanischen Onyx“) allgemein zum Schmuck der Gräber verwandt sahen, verliessen wir die Stadt, deren Aussentheile infolge des im Frühling so empfindlichen Wassermangels kein Bild der Reinlichkeit bietet. Der staubige Weg führt sanft empor und entblösst einen meist fast massig abgesonderten Schiefer, welcher zwischen Thonschiefer und Diabasschiefer schwankt; zahlreiche Andeutungen von Quarzgängen wurden bemerkt. Auf der trefflichen geolog. Karte der Gegend von Z., welche wir Burkart verdanken, ist fast das gesammte Gangrevier als Diorit bezeichnet, so auch die Fläche zwischen Z. und Bote, gegen W. von Thonschiefer begrenzt; doch hebt der verdienstvolle Forscher ausdrücklich hervor, dass auch in dem angegebenen Gebiet Thonschiefer vorherrscht, und zwar in Massen, welche dem „Diorit“ untergeordnet sind. Kleinere Thonschieferpartien, dem „Diorit“ eingeschaltet, sind im Gebirge von Z. allgemein verbreitet. Mit Rücksicht auf den Uebergang des Diorits in schiefrige Varietäten ist die Grenze gegen den Thonschiefer kaum genau anzugeben. — Wie schwierig das Problem in Rede ist, geht wohl auch daraus hervor, dass der so sorgsam beobachtende Burkart auch dem Diorit eine Schichtung zuschreibt (II, 25).

Wo der Weg gegen W. hinabzusteigen beginnt und zum letzten mal der Anblick der Bufa mit der Bergkirche vergönnt ist, waren wir Zeuge der Verehrung des Heiligthums seitens der Bevölkerung. Ein indianisches Ehepaar, schöne stattliche Menschen, welche mit uns des Weges wanderten, warfen sich beim letzten Scheidegruss angesichts der Bufa auf die Erde, die Arme zum Gebet ausbreitend.

Nahe der Wegscheidung Bote-Fresnillo liegt eine Nopal-Pflanzung, von festungsähnlicher Mauer umgeben. Noch stärker befestigt als die Haciendas de Labor sind begreiflicherweise in diesem Lande die Haciendas de Beneficio (die Gruben- und Amalgamirwerke). Die Saline von Peñon blanco, (56 km) OSO. von Zacatecas, Eigenthum der Familie Errazu, stellt eine wirkliche Festung dar, zu deren Vertheidigung eine militärisch geübte Mannschaft bereit ist. Nach Mittheilung des Hrn. Grubendirectors Wüst sind die Gänge von El Bote als eine Fortsetzung des grossen Cantera-Ganges (in Bestätigung der Annahme Burkart's) zu betrachten. Es werden ein Silber- und ein Goldgang unterschieden, welche ein etwas verschiedenes Einfallen (70° bezw. 64°) besitzen und gegen die Teufe sich nähern. Auch im Streichen stimmen sie nicht genau überein. Der Silber-führende Gang, welcher eine Mächtigkeit von 20 m erreichen

soll, ist auf 2500, der Golderzgang auf 3000 m bekannt. Grösste erreichte Teufe (1884) = 210 m. Das Silber (theils gediegen, theils Siberglanz, Plata Azul) wird von Eisenkies begleitet. Hr. W. zeigte körnige Eisenkiesmassen mit Silberfäden; ferner eine kubikfussgrosse Masse von zelligem Kalkspath, wahrscheinlich auf Schwerspathtafeln gebildet, von der Grube Clérigos; endlich grünen Flussspath aus dem Revier Chalchihuites (140 km WNW. von Zac.). Die Erze von Bote werden auf dem Amalgamirwerke von Cinco Señores (2 km SW. von Z.) zu Gute gemacht. Während der östliche Theil des Gesichtskreises von Bote durch den Cerro Encinillo nahe begrenzt, bietet sich gegen W. eine weite Fernsicht auf die Höhen der Sierra Madre, theils von Plateau-, theils von Sierren-ähnlicher Höhenlinie. Ueber die Silberproduktion der Bergwerke am Cerro del Bote 1846—57 gab Burkart genaue Mittheilungen (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen VI. 4. 1858).

Schliesslich mögen noch einige Andeutungen über die Erzlagerstätten von Zacatecas, vorzugsweise geschöpft aus den Werken von Burkart sowie von Ramirez, hier eine Stelle finden. Die Gänge dieses berühmten Reviers setzen vorzugsweise auf in Diorit und Thonschiefer. Das herrschende Streichen der Gänge ist NW.—SO., das Fallen gegen S., weniger häufig gegen N. Der merkwürdigste Gang des gesammten Reviers ist die bereits oben erwähnte Veta de La Cantera, welche am nördl. Gehänge der Bufa ausbeisst. Von diesem durch seine ausserordentliche Länge ausgezeichneten Gange läuft nahe der Mitte seiner Erstreckung ein Trumm gegen N. ab, die Veta de S. Martin. Ein besonderes Interesse verdient die Cantera ferner dadurch, dass ihre südliche Fortsetzung (Veta del Muerto) die Veta de Quebradilla kreuzt (unter einem Winkel von 34⁰) und verwirft. — Von hervorragender Bedeutung in der Geschichte des zacatecanischen Bergbaus ist ferner die Veta Grande, bekannt auf eine Erstreckung von 6 km Streichen NW.—SO., Fallen (60—65⁰) gegen SW. Burkart, auf dessen eingehende Schilderung hingewiesen werden möge, leitete den Abbau der Veta Grande mit glänzendem Erfolge. Der Ertrag des producirten Silbers betrug in 8 J., 1826—34, über 13 Millionen Pesos mit einem Reingewinn von fast $4^1/_2$ Millionen P. Von den reichen Gängen verdienen noch besondere Hervorhebung Mala Noche, La Plata, Tecolotes, Pánuco. Während die nördlichen Gänge (N. der Cantera) das ganze, dort nur aus Diorit und Schiefer bestehende Gebirge durchsetzen, ja vielleicht in den Quarzriffen bis zum Cerro de S. Jago (mehr als 40 km fern) wiederzuerkennen sind, wird den südlichen Gängen in ihrer östlichen Erstreckung durch die Trachytdecke der Mesa del Cedrillo eine Schranke gesteckt.

Der Erzreichthum des Staates ist keineswegs auf den Canton Zac. beschränkt, vielmehr dehnen sich die Lagerstätten über fast alle Landestheile aus. Von N. nach S. fortschreitend mögen nur

einige „Minerales“ genannt werden: Mazapil (das Gebirge von M. soll eine sehr grosse Zahl von Erzlagerstätten besitzen, man zählt 140 wenig tiefe Gruben. Ausser Gold- und Silbererzen finden sich auch Kupfererze. Von Bleiverbindungen kommen ausser Bleiglanz und Cerussit auch Wulfenit und Pyromorphit vor). Nieves (viele Gänge silberhaltigen Bleiglanzes). Sombrerete (ein altberühmtes Revier, welches im vorigen Jahrhundert eine ausserordentliche Bonanza aufwies; in 15 Monaten 15 Millionen P. Silber mit einem Reingewinn von 11 Millionen. Das Gangstreichen gleich dem von Zac. NW.—SO. Die Gruben sind jetzt mit Wasser gefüllt; eine amerikan. Gesellschaft, welche vor mehreren Jahren die Gruben zu entwässern unternahm, hat die Arbeiten wieder eingestellt). Chalchihuites (ausser Silbererzen liefert dies „Mineral“ auch Kupfererze, welche direkt zu Kupfervitriol für den Patio-Process verarbeitet werden). Fresnillo (wie bereits erwähnt verdankt dies Revier dem Don Franc. Garcia erneuten Aufschwung. „Es ist bemerkenswerth durch die grosse Zahl der Gruben, welche auf mehr als 50 Gängen des Proaño bauen, wegen der hohen Ausbildung der dort eingeführten Processe, der Mannichfaltigkeit seiner Erze, der trefflichen Organisation der Arbeiten und Verwaltung.“ Mit Rücksicht hierauf wurde in Fresnillo 1853 eine Bergschule gegründet). Pinos (besitzt Gold- und Silbererze; erwähnenswerth das Auftreten von Plata verde (d. h. Chlor-, Brom-, Jodverbindungen des Silbers); die Goldlagerstätten erstrecken sich gegen NW. gegen den Peñon blanco). Juchipila und Mesquital del Oro (am SW.-Fusse des Gebirge del Teul, nahe der Jalisco-Grenze).

Zu Sain alto (120 km NW. von Zac.) ist in neuerer Zeit eine Zinnober-Lagerstätte[1]) entdeckt worden. Auch Holzzinn ist sowohl

---

1) Der jährliche Verbrauch Mexico's an Quecksilber beträgt mindestens 700 Tonnen im Werthe von 5 bis 6 pC. des gewonnenen Silbers (nach Ramirez). Von welcher Bedeutung demnach die Entdeckung reicher einheimischer Zinnober-Lagerstätten sein würde, bedarf keiner Darlegung. Unter spanischer Herrschaft war zu Zeiten der Betrieb von Quecksilber-Gruben in Neu-Spanien zu Gunsten Almadens verboten. Nachdem Mexico die Herrschaft des Mutterlandes gebrochen, wurde der Quecksilber-Bergbau nicht nur freigegeben, sondern auch Belohnungen auf die Entdeckung neuer Lagerstätten des für den Patio-Prozess unumgänglich nöthigen Metalls zugesichert. Als der gehoffte Erfolg sich nicht zeigte, versprach die Regierung Prämien im Betrage von 25000 P. für jede einheimische Grube, welche eine Jahresproduktion von 2000 Quintales würde aufweisen können; auch wurden die Gruben von allen Abgaben, die Arbeiter von allen persönlichen Steuern sowie vom Militärdienst befreit (1843). Trotzdem es auf den Gruben von Guadalcázar gelang, jene Jahresproduktion zu erreichen, so erwiesen sich doch die heimischen Lagerstätten als unzulänglich für den Bedarf. Unter den sehr zahlreichen Lagerstätten (in den Staaten Guerrero, Morelos, Mexico, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, S. Luis Potosi, Zacatecas, Oaxaca, Chihuahua)

dort als auch an verschiedenen Punkten der Sierra Zacatecana sporadisch vorgekommen. Hr. Prof. Pedro Especho, Bergwerks-Ingenieur, dem ich, wie auch den HH. Prof. José E. Pedrosa und Berardo Ruiz y Sandoval für manche Mittheilung und zuvorkommende Aufnahme zu Dank verpflichtet mich bekenne, zeigte mir in seiner Sammlung Stufen dieser Vorkommnisse. Eine Mittheilung des Hrn. Ruiz, Juez de Distrito, aus seiner Heimath Oaxaca dürfte hier noch eine Stelle finden, dass nämlich 1870 nahe Huatulco im Meere eine vulkanische Insel entstanden sei, welche später durch die Wogen wieder zerstört wurde. Es betrifft diese Nachricht ohne Zweifel dieselbe Eruption, deren C. W. C. Fuchs (N. Jahrb. 1871) erwähnt als eines Ausbruchs eines neuen Vulkans nahe dem Dorf Pochutla.

Schliesslich legte Redner das vor kurzem erschienene Lehrbuch der Mineralogie von Max Bauer (Berlin und Leipzig, 1886; Ss. VIII, 562) vor. Der durch eine grosse Zahl ausgezeichneter Arbeiten rühmlichst bekannte Verfasser bietet uns in einem Bande mässigen Umfangs — in der Beschränkung zeigt sich der Meister — ein systematisches Lehrbuch der Mineralogie, welches das Gepräge eigener, tief eindringender Forschung trägt. Von den beiden Theilen des Werks, dem allgemeinen und dem speciellen, der systematischen Beschreibung der Mineralspecies, ist dem ersteren, entsprechend dem Fortschritt der physikalischen Mineralogie, eine hervorragende Behandlung gewidmet worden. — In dem ersten, die Krystallographie behandelnden Abschnitt nimmt man mit Freude — wenn der Ausdruck gestattet ist — ein Wehen des Weiss'schen Geistes wahr. Der Verf. beschränkt sich nicht auf eine Beschreibung der Formen, er bahnt vielmehr überall den Weg zur Erkenntniss des Zusammenhangs der Formen und Systeme. Dass der zweite, der Mineralphysik gewidmete Abschnitt mit besonderer Vorliebe und mit Vollendung bearbeitet werden würde, war von M. Bauer, welcher sein Werk dem grossen Forscher auf dem Gebiete der mathematischen und physikalischen Krystallographie, Fr. E. Neumann, zum 60jährigen Jubiläum widmete, mit Sicherheit zu erwarten. Der dritte Abschnitt, die Mineralchemie, ist kürzer behandelt, was sich dadurch rechtfertigt, dass der Verf. nur das sicher Ergründete geben wollte, theoretische Betrachtungen indess über die rationelle Constitution der Mineralien von der Aufgabe dieses Lehrbuchs ausschloss. In diesen Abschnitt wurden auch aufgenommen die Paragraphen über Ent-

---

scheinen die wichtigsten und interessantesten diejenigen von Guadalcázar (S. L. Potosi) in einer von der gen. Stadt gegen NW. ziehenden, 60 km langen Zone, sowie von Huitzuco, Staat Guerrero, 85 km NNO. von der Hauptstadt Tixtla, aufgefunden 1873. Letztere Fundstätte ist bemerkenswerth wegen der Entdeckung zweier neuer Mineralien, des Barcenits und des Livingstonits.

stehung und Vorkommen der Mineralien, über Gesteinsgemengtheile, Struktur, Lagerung, Contaktbildungen, Umwandlungen, Pseudomorphosen etc. etc., welche trotz der Beschränkung auf wenige Seiten eine Fülle von Anregung bieten.

Dass auch der zweite Theil, die systematische Beschreibung der Mineralspecies, mit der grössten Sorgfalt und kritischer Würdigung der neueren Forschungen bearbeitet ist, bedarf nicht der Versicherung. Dem Lehrzwecke ist hier besonders auch dadurch Rechnung getragen, dass das weniger Wichtige durch kleineren Druck von dem Wichtigeren unterschieden wurde. — So darf das vorliegende Werk auf das Wärmste empfohlen werden. Möge diese gewissenhafte Arbeit die ihr gebührende Aufnahme finden und das Studium der Mineralogie in weiteren Kreisen fördern!

Berichtigung zum Sitzungsber. v. 19. Nov. 1885. Den HH. Prof. v. Koch in Darmstadt und Geh. Rath Prof. v. Leydig verdanke ich die richtige Deutung jener merkwürdigen fossilen Massen, deren Struktur sie damals mit Bryozoenstöcken vergleichen liess. Es sind theils verkalkte, theils verkieselte Bruchstücke von Wirbelknochen von Cetaceen.

Ergänzung zum Sitzungsbericht vom 8. Februar 1886.

Jener flächenreiche, durch Hrn. Hidden mir anvertraute Beryll-Krystall bot Veranlassung, einige Kanten mittelst eines aus der rühmlichst bekannten Werkstatt des Hrn. Fuess in Berlin hervorgegangenen neuen Instruments genau zu messen, um über die Frage zu entscheiden, bis zu welchem Grade dieser Krystall der idealen Ausbildung sich nähert. Die Fig. 2 stellt in 4facher Vergrösserung den Beryll in Rede dar, eine Combination von:

$t = P\ (10\bar{1}1)\ .\ n = 2P\ (20\bar{2}1)\ .\ s = 2P2\ (11\bar{2}1)\ .\ x = 3P\,^3/_2\ (12\bar{3}1)\ .\ y = 4P\,^4/_3\ (13\bar{4}1)\ .\ z = 2P\,^3/_2\ (24\bar{6}3)\ .\ k = 6P\,^3/_2\ (24\bar{6}1)\ .\ m = \infty P\ (10\bar{1}0)\ .\ n = \infty P2\ (11\bar{2}0)\ .\ c = 0P\ (001)$

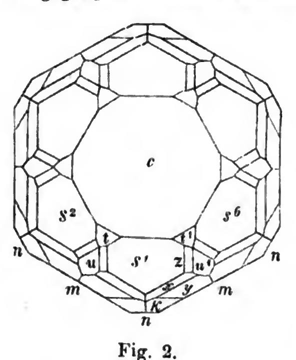


Fig. 2.

Nicht in die Fig. eingetragen sind die Didodekaëder $q = {}^9/_4 P\,^9/_5\ (45\bar{9}4)$, welches wegen Flächenrundung keine ganz sichere Bestimmung gestattet, und ${}^3/_2 P\,^3/_2\ (12\bar{3}2)$, welches äusserst schmale Abstumpfungen der Kanten t : s bewirkt. Ueber die Flächen dürfte noch Folgendes zu bemerken sein.

x, wohl das häufigste Didodecaëder, entspricht Des Cloizeaux's

v. — y scheint an den Beryllen anderer Fundorte bisher noch nicht beobachtet zu sein. Der Entdecker dieser Form an den North-Carolina Beryllen ist Hr. Earl Hidden, welcher sie an einem durch Hrn. Stephenson aufgefundenen Krystall beobachtete (Amer. J. sc. XXII. July 1881. S. 24. Zeitschr. f. Kryst. 6, 517; 9, 79). Gleich x und y fällt auch q in die Polkantenzone der Grundform. z, der gleichnamigen Fläche Des Cloizeaux's entsprechend, stumpft die Kante s : u ab. Die Flächen z sind etwas gerundet, demnach die Bestimmung nicht vollkommen sicher.

k ist eine durch v. Kokscharow an Beryllen von Mursinsk zuerst bestimmte Form (Materialien II, 356). Die Basis, sowie die Flächen t, u, s, x, y, k sind vorzüglich gebildet; auch m gibt befriedigende Reflexe, während $\infty P2$ durch eigenthümliche, wurmförmige Eindrücke eine rauhe Beschaffenheit erhält. — Es möge nun die vorne liegende Fläche s mit s^1, die zur Linken folgende mit s^2 bezeichnet werden etc.; desgleichen die vorne zur Rechten liegende Fläche t als t^1, die zur Linken folgende als t^2 etc. Gemessene Kanten:

$s^1 : c = 135^0\,3'\,.\,2'^1/_2$	$s^1 : s^2 = 138^0\,37'$
$s^2 : c = 135\;\;2$	$s^2 : s^3 = 138\;\;38^1/_2$
$s^3 : c = 135\;\;2$	$s^3 : s^4 = 138\;\;37^1/_2$
$s^4 : c = 135\;\;4$	$s^4 : s^5 = 138\;\;37$
$s^5 : c = 135\;\;2$	$s^5 : s^6 = 138\;\;37^1/_2$
$s^6 : c = 135\;\;2$	$s^6 : s^1 = 138\;\;37^1/_2$
$t^1 : t^2 = 151\;\;4$	$t^1 : c = 150\;\;1^1/_2$
$t^2 : t^3 = 151\;\;5$	$t^2 : c = 150\;\;1^1/_2$
$t^3 : t^4 = 151\;\;6^1/_2$	$t^3 : c = 150\;\;3$
$t^6 : t^1 = 151\;\;6$	$t^4 : c = 150\;\;3^1/_2$
	$t^6 : c = 150\;\;1$

NB. Die Ausbildung von t^5 erlaubt keine genaue Messung. v. Kokscharow (Mat. I, 147) bestimmte an russischen Beryllen die angegebenen Kanten wie folgt: $s : c = 135^0\,3'\,55''$. $t : t = 151^0\,5'\,45''$. $s : s = 138^0\,38'\,23''$. $t : c = 150^0\,3'\,24''$.

Der vorliegende Beryllkrystall zeichnet sich demnach durch eine sehr regelmässige, der idealen genäherte Ausbildung aus. Interessante Messungsreihen an einzelnen uralischen Beryllen gab v. Kokscharow (Mat. I, S. 187).

Bemerkenswerth ist wohl auch die Beschränkung der smaragdgrünen Farbe in den Nord-Carolina-Beryllen, wie man dieselbe an einer parallel der Basis geschnittenen, durch ∞R begrenzten Platte (3 mm in der Richtung der Hauptaxe, 8 mm in der Richtung der horizontalen Axen) wahrnimmt. Die schöne Farbe ist beschränkt auf eine nur $^1/_2$ bis $^3/_4$ mm dicke peripherische Zone, während das Innere des Krystalls einen kaum wahrnehmbaren grünen Farbenton besitzt. Das Präparat gestattet noch eine andere Beobachtung,

welche vielleicht am Beryll noch nicht gemacht wurde, sehr feine Kanäle, welche, von hexagonal prismatischer Form, parallel der Hauptaxe die Platte durchziehen. Ihre Erscheinung ist die von silberglänzenden Linien, deren Reflex beweist, dass ihre äusserst schmalen Flächen dem ersten hexagonalen Prisma des Krystalls entsprechen.

Nach gef. Mittheilung des Hrn. E. Hidden gelang es ihm vor kurzem (9. Aug.), wieder einen herrlichen smaragdfarbenen Beryll. 76 mm lang, 42 mm dick, in 19 F. Tiefe zu finden; desgl. einen Zwillingskrystall von Hiddenit (smaragdfarbiger Spodumen), 98 mm lang, 7 bezw. 14 mm dick, vollkommen durchsichtig.

Anmerkung. In der Sitzung vom 2. August 1880 geschah die Vorlegung eines Tridymit-Vorkommens von Lyttelton Harbour, unfern Christchurch, Provinz Canterbury, Neu-Seeland, entdeckt durch Hrn. Prof. Georg H. F. Ulrich. Dem damals über das Tridymit-führende Gestein Mitgetheilten dürfte zunächst aus einem späteren Briefe des verehrten Hrn. Ulrich (v. 7. April 1881) beizufügen sein, dass „dasselbe zwischen Bänken echten, basaltischen Andesits liegt.“ „Der Contrast zwischen diesem und dem graulichweissen Tridymitgestein ist auffallend; unter den übersandten Stufen ist eine, welche das hier seltene Vorkommen von Quarz in Gesellschaft von Tridymit zeigt. Die meisten andern Stücke enthalten die von Ihnen erwähnten und von mir gleich anfangs bemerkten rundlichen Kryställchen. Ich bin der Ansicht, dass viele derselben Verwachsungsformen von Tridymit-Täfelchen in verschiedener Anzahl sind, von denen vielleicht auch durch Anschmelzung die einspringenden Kanten mehr oder weniger ausgefüllt, d. h. durch kastenartig vertiefte Flächen ersetzt wurden. Andere Kryställchen stimmen indess hiermit nicht überein, indem sie Formen zeigen, die einer isometrischen Combination von Oktaëder und Würfel sehr ähnlich sind.“

Wenn ich auch die Möglichkeit zugeben muss, dass neben Tridymit in den Hohlräumen des Gesteins in Rede als Seltenheit noch irgend ein anderes glasglänzendes, durchsichtiges bis durchscheinendes Mineral vorkommen könne, so bin ich doch zu der Ueberzeugung gelangt, dass auch die scheinbar isometrischen (regulären) Kryställchen, deren Form der Combination von Würfeln und Oktaëdern sich nähert, Tridymit sind. V. d. L. verhalten sie sich wie Kieselsäure, sie sind unschmelzbar und lösen sich vollkommen in der Sodaperle. So verschieden auch die scheinbar regulären Combinationen von den typischen sechsseitigen Tridymit-Täfelchen sind, so werden doch beide, wie es auch bereits durch Ulrich's Worte angedeutet wird, durch Uebergangsformen verbunden. Solche zeigen

kastenförmige Flächenbildungen; ja die Flächenlagen sind zuweilen nur angedeutet durch ein Skelett von Kanten. Man erblickt an diesen dem regulären Habitus sich nähernden Kryställchen theils gleichseitig dreieckige, theils quadratische Kantengruppirungen in der Anordnung, welche den Kanten des Mittelkrystalls entspricht. In dem Maasse, wie diese charakteristische Gruppirung eintritt, verbirgt sich in bemerkenswerther Weise die basische Fläche des Tridymits, welche durch Form und Glanz sowohl bei den relativ einfachen Krystalle, als auch bei den früher geschilderten polysynthetischen Verwachsungen so deutlich hervortritt. Flächenwölbung stellt sich ein, welche nebst der äusserst geringen Grösse ($^1/_2$ mm) der Gebilde und der Spärlichkeit des gesammelten Materials die Untersuchung aussergewöhnlich erschwerte. Obgleich ich schon vor 6 Jahren zu der Ansicht neigte, dass der Tridymit mimetisch regulär krystallisiren könne und im neuseeländischen Vorkommen die Verwirklichung dieser Möglichkeit vorläge, so wollte es mir damals trotz mancher aufgewandter Mühe nicht gelingen, den Bau der Mittelkrystallformen zu verstehen.

Zum Verständniss der Thatsache in Rede darf zunächst auf Nro. 75 der Mineralog. Mittheilungen (Poggendorff's Annalen Bd. CLII. S. 1—17; 1874) verwiesen und namentlich erinnert werden an die Schilderung von vielfachen Zwillingen, welche „ein System von 4 homologen Ebenen bilden, sich fast genau unter den Winkeln eines regulären Oktaëders schneidend" (S. 16), sowie an die Bemerkung, „dass in den polysynthetischen Gruppen des Tridymits auch andere reguläre Körper latent vorhanden sind." (S. 17)

Nachdem die Versuche mittelst angenäherter Kantenmessungen die gewölbten Flächen der Mittelkrystallkombinationen auf solche des Tridymits zu beziehen, fehlgeschlagen, erhob sich die Frage, in welcher Weise müssen sich sechseitige Tafeln kombiniren, damit ihre schmalen Ränder gleichseitige Dreiecke bezw. Quadrate bilden. Mit dieser Stellung der Frage war auch die Lösung unmittelbar gegeben und die Mittelkrystallform des Tridymits erklärt (s. Fig. 4 und 5).

Wenn hexagonale Tafeln [1]) sich vermöge irgend eines Zwillingsgesetzes unter dem Oktaëderwinkel (109° 28′) oder diesem sehr angenähert kreuzen (die Zwillingskante parallel einer Horizontalaxe der Tafeln), so dürfen wir erwarten, — entsprechend der vielfach bewährten Thatsache, dass durch wiederholte Zwillingsbildung eine höhere Symmetrie erstrebt und hergestellt wird, — dass durch die regelmässige Gruppirung von vier tafelförmigen Individuen die Kanten des Mittelkrystalls in die Erscheinung treten und dieser

1) Als solche können für die folgende Betrachtung die Tafeln des Tridymits genommen werden.

Körper selbst sei es durch Scheinflächen oder die Bildung ungewöhnlicher Flächen mimetisch hergestellt wird. Dies bewahrheitet sich bei dem Tridymit von Littleton Harbour, einen neuen Zug der ohnedies so reichen Krystallisation des Tridymit's, und eine eigenthümliche Art von Mimesie offenbarend.

Es ist bekannt, dass beide Zwillingsgesetze des Tridymits Durchkreuzungen ergeben, deren Winkel dem Oktaëderwinkel nahe kommt. Für das Gesetz „Zwillingsebene $^3/_4$P" berechnet sich der Winkel, unter welchem die Tafelflächen sich schneiden = 110° 8' (gemessen 109° 56', also noch etwas mehr dem Oktaëderwinkel genähert); während aus dem Gesetze „parallel $^1/_6$ P" für den Drilling

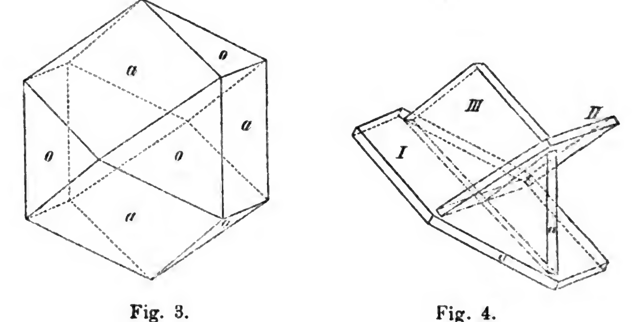


Fig. 3. Fig. 4.

d. h. für die Tafelflächen der beiden äusseren Individuen (I und III) der Kreuzungswinkel der Tafeln 109° 24' sich ableitet. Schon früher wurde hervorgehoben, dass es nicht immer möglich ist, zu entscheiden, ob der fächerförmigen Gruppirung der Tridymit-Tafeln das erste oder das zweite Gesetz zu Grunde liegt. Namentlich kann einer Gruppe von anscheinend nur zwei Tafeln, welche sich unter 109° 24' schneiden, das Gesetz $^1/_6$P zu Grunde liegen, indem das mittlere Individ, welches in wiederholter Zwillingsbildung jenen beiden peripherischen Individuen (I und III) als gemeinsames Zwillingsindivid (II) verbunden ist, verkümmert und der Wahrnehmung sich entzieht. Wie dem auch sein mag, beide oben gen. Winkelwerthe kommen dem Oktaëderwinkel hinlänglich nahe, damit sich eine höhere Symmetrie darauf aufbauen könne. Es bedarf nun kaum der Andeutung, dass die durch den Mittelpunkt gehenden Kantenschnitte des Mittelkrystalls sechs Hexagone darstellen, welche sich unter dem Oktaëderwinkel schneiden. Die Tridymittafeln, welche die isometrische Combination aufbauen, haben — wenn nicht fast genau (Gesetz $^1/_6$P; 109° 24'), so doch sehr genähert (Gesetz $^3/_4$P; 110° 8') — die Lage der

Kantenschnitte des Mittelkrystalls, wie ein Vergleich der Figg. 3, 4 deutlich zeigt. Die Stellung ist so gewählt, dass der Blick in eine der dreiflächigen „kastenförmigen Vertiefungen", aus deren Füllung die Oktaëderfläche resultirt, bis zur Trichterspitze hineinreicht. Träte das vierte Tridymit-Individ hinzu (es ist in der Zeichnung fortgelassen oder vielmehr wieder getilgt, weil es die Anschauung erschwerte) und erfolgte eine vollständige Durchwachsung, wie sie in der Natur vorliegt, so würden sämmtliche Kanten des Mittelkrystalls durch die schmalen Randflächen der hexagonalen Tafel in die Erscheinung treten. Wenn die trichterförmigen Räume sich mehr weniger ausfüllen, so entstehen jene mimetisch regulären Formen des neuseeländischen Tridymitvorkommens. Wie die Ausfüllung der Hohlräume erfolgte, darüber mögen folgende Andeutungen gestattet sein. Es ist einleuchtend, dass, wenn drei Tafeln mit ihren Randflächen den dreiseitigen Rahmen bilden, der einer Oktaëderfläche in der Combination des Mittelkrystalls entspricht, die Tafelfläche des vierten Individs den betreffenden Hohlraum schliessen könnte. Die Pseudo-Oktaëderflächen würden dann durch die im allgemeinen wohlgebildeten, glänzenden basischen Flächen der vier Tridymit-Individuen dargestellt werden. Dies habe ich indes nie beobachtet, wie denn sämmtliche Flächen der Mittelkrystallformen ein durchaus anderes Aussehen besitzen als die Basis. Die Hohlräume werden nicht durch das vierte, sondern durch die drei anliegenden Individuen (gewöhnlich nicht vollständig) geschlossen. — Es bietet sich die Frage dar, welche Bedeutung würde — bezogen auf die Grundform des Tridymits (Polkante = $127^0\,25^1/_2'$; Pogg. Ann. Bd. CLII S. 4) — eine Fläche erhalten, welche zur Basis $70^0\,32'$ geneigt, der Oktaëderfläche entspricht. Dass sie überhaupt sehr nahe krystallonomisch ist, folgt schon aus der Existenz eines der Oktaëderkante so nahe kommenden Winkels beim Tridymit. Eine Fläche aus der Zone $\infty P : oP$, welche mit oP den Winkel $70^0\,32'$ bildet, demnach zur Hauptaxe $19^0\,28'$ sich neigt, würde sehr nahe der Formel $^3/_2 P$ entsprechen. Die berechnete Neigung dieser letzteren Fläche beträgt nämlich $19^0\,15'$. Die Würfelfläche, deren Neigung zur Hauptaxe der Tridymit-Tafel d. h. zur rhomboëdrischen Axe der regulären Combination, $= 35^0\,16'$ beträgt, entspricht angenähert der Form $^3/_4 P$, für welche jene Neigung $34^0\,56'$. Diese Fläche ist gemeinsame Zwillingsebene für sämmtliche vier Individuen, welche die vierseitige „kastenförmige" Vertiefung einschliessen.

Prof. Rein legte mit Hinweis auf eine Zeitungsnotiz über das „chinesische weisse Wachs" eine Probe desselben, sowie des Ibota-Wachses, einer verwandten Art aus Japan, vor und besprach deren Gewinn und Verwendung. Unter den Pflanzenfetten, denen sie zuzählen, zeichnen sie sich im gereinigten Zustande durch

ihre weisse Farbe, krystallinische Structur und einen perlmutterartigen Glanz aus, Eigenschaften, welche an Wallrat erinnern. An Festigkeit übertrifft sie von allen Talgarten des Pflanzenreichs nur das Carnauba-Wachs Brasiliens. Pelah, das hier in Betracht kommende weisse Wachs, ist das Secret einer Schildlaus (Coccus Pelah) auf den jungen Zweigen des Pelah-shu (Ligustrum lucidum). Dieser immergrüne Strauch wird vornehmlich im Districte Kiating der chinesischen Provinz Szé-tschuen gezogen, aber auch in der Provinz Tschekiang. Im April findet die Ueberführung der Eier des Insects auf die Zweige des Strauches statt, im August die Ernte des weissen Pulvers, mit welchem die Larven die Rinde der Zweige incrustirt haben. Letztere werden abgeschnitten und in kochendes Wasser geworfen. Das aufschwimmende Fett schöpft man ab und reinigt es durch Umschmelzen. Nach von Richthofen beschäftigt diese Industrie in Szé-tschuen eine Menge Menschen und liefert einen Jahresertrag von Pelah im Werthe von 2 000 000 Taels oder rund 14 Millionen Mark, wovon ein ansehnlicher Theil den Jang-tse-kiang hinunter geht und über Hankau verschifft wird. Ganz unbedeutend erscheint hiergegen das Ibota-Wachs Japans, welches in ähnlicher Weise von den Zweigen des Ligustrum Ibota auf der Insel Kiuschiu gewonnen wird, aber hier gegenüber der grossen Menge des Sumachtalges kaum in Betracht kommt.

Hierauf legt Professor Rein japanische Zeichnungen so wie Proben von Sumpf-, Berg- und Klebreis vor, bespricht die Culturbedingungen, verschiedenen Culturarten und geographische Verbreitung des Reis und wendet sich alsdann besonders zu dem Klebreis, als der interessantesten und eigenartigsten Abart im ganzen Monsungebiete. Oryza glutinosa Rumph., Klebreis, Riz gluante, wurde derselbe desshalb genannt, weil Teig aus seinem Mehl in auffallendem Maasse klebrig, zäh und elastisch ist. Die Japaner nennen ihn Mochi-gome, Muchenreis, weil sie ihn vornehmlich zu den sehr beliebten kleinen Teigkuchen verwenden. Diese Reissorte ist am Halm so wie in der Schale von andern Reisvarietäten kaum zu unterscheiden. Ein einfaches, sicheres Erkennungsmittel hat der Vortragende darin gefunden, dass sich der Klebreis zwischen den Spitzen des Daumens, Zeige- und Mittelfingers durch wenige Bewegungen schälen lässt, was bei den andern Reissorten nicht der Fall ist. Geschält sind die Körner des Klebreis sofort durch ihre weissliche Farbe und Glanzlosigkeit so wie durch den stearinähnlichen Bruch zu erkennen. Die Stärke des Klebreis zeigt nicht die bekannte blaue Jodreaction, sondern färbt sich mit Jodtinctur braun, worauf in Deutschland Kreusler und Dafert zuerst aufmerksam machten.

Professor Dr. Gieseler machte folgende Mittheilung. Wenn man von der Poppelsdorfer-Allee kommend über die Schlossbrücke geht und den ersten Fussweg rechts einschlägt, so findet man linker Hand an der zweiten der hundertjährigen Ulmen einen von der Spitze des Baumes bis etwa 1 m über den Erdboden niedergehenden, etwa zwei Finger breiten, klaffenden Riss in der Rinde. Derselbe rührt von einem Blitzschlage des letzten Sommers her. Er endigt genau an der Stelle, wo ein verzinkter Eisendraht an den Baum genagelt ist und denselben mit Nachbarbäumen und Pfählen zum Schutze des Rasens verbindet. Durch den Draht ist also die bewegte Elektricität so weit aufgenommen und an die verschiedenen Stützen vertheilt worden, dass sie für jede einzelne, ohne nachweisbare Wirkungen zu hinterlassen, an den Erdboden abgegeben wurde. Diese Verhältnisse kamen mir in Erinnerung, als ich beauftragt wurde, den Blitzableiter am Wirthschaftsgebäude des Drachenfels zu begutachten, weil von diesem kürzlich Funken abgesprungen sind und benachbarte Telegraphendrähte geschmolzen haben, was als Beweis mangelhafter Ableitung nach der Erde anzusehen ist.

Die Verhältnisse liegen auf dem Drachenfels sehr schwierig, weil es unmöglich ist das Grundwasser mit der Erdleitung zu erreichen und der Boden, auf durchlassendem Felsgerölle gelagert, gewöhnlich sehr trocken ist. Die bisherige Erdleitung besteht aus c. 20 m im Boden eingegrabenem Kupferseil mit 2 Endplatten. Unter anderm schien es mir sehr zweckmässig nach der oben geschilderten Erfahrung die Erdleitung dadurch zu verbessern, dass man die Enddrähte an die benachbarten Bäume da anschliesst, wo die Wurzel beginnt. Unter der Rinde ist immer Feuchtigkeit und das Wurzelsystem findet durch sein Wachsthum von selbst die relativ feuchtesten Stellen des Bodens. Da ich bei Gelegenheit der Anlage die mir zugänglichen neueren Bücher über Blitzableiter durchgesehen und in keinem das oben angegebene, offenbar sehr wirksame Mittel zur Verbesserung der Erdleitung aufgeführt fand, gestatte ich mir an dieser Stelle darauf hinzuweisen.

Allgemeine Sitzung vom 8. November 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Prof. Dr. Binz.

Anwesend 25 Mitglieder.

Der Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte einige Granatkrystalle in der Form des Rhombendodekaëders vor, welche er von dem Geh. Bergrath und Professor Dr. Ferd. Roemer in Breslau erhalten hat. Der Fund derselben ist unter so eigenthümlichen Umständen erfolgt, dass dieselben zur Aufbewahrung in der Universitäts-Sammlung abgegeben worden sind.

Der Geh. Bergrath und Professor Dr. Roemer hat in der

Sitzung der naturhistorischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur am 13. October d. J. über **einen bemerkenswerthen massenhaften Fund von Granat-Krystallen auf der Dominsel in Breslau berichtet.** In den letzten Tagen des Monat September d. J. wurde bei dem Ausgraben der Fundamente für einen Erweiterungsbau des fürstbischhöflichen Klerikalseminars in einer Tiefe von 2 m unter der Oberfläche und in etwa 10 m betragender Entfernung von der Oder aus dunkelgrauem Sande ein Haufen knolliger Körper gefunden, welche nach Entfernung der anhaftenden Erde durch ihre regelmässige Gestalt auffielen und alsbald als Granat-Krystalle erkannt wurden. Herr Geh. Bergrath Roemer erhielt erst durch das Abendblatt der Schlesischen Zeitung vom 2. October Kenntniss von dem Funde und gleichzeitig Stücke desselben. Bei dem Besuche der Fundstelle war dieselbe bereits unzugänglich und von dem Fundamente des neuen Gebäudes eingenommen. Ein Theil des Erdreiches mit den Krystallen lag noch in der Nähe des Fundpunktes auf demselbem Grundstücke. Aus diesem Haufwerke wurde in kurzer Zeit ein Eimer voll Krystalle ausgelesen. Ein grösserer Theil, viele Karrenladungen des die Krystalle enthaltenden Erdreichs war bereits nach Morgenau geschafft worden, um in der Nähe der Restauration „Wappenhof" zur Wegebesserung verwendet zu werden. Hier sind ebenfalls zahlreiche Krystalle aus dem Erdreiche ausgelesen worden. Die Gesammtzahl der in den ersten Tagen gesammelten Krystalle beträgt mehrere Tausende und ihr Gewicht gegen 500 Kgr. Eine vielleicht ebenso grosse Menge mag in dem aufgeschütteten Erdreiche zurückgeblieben sein. Die Krystalle sind von ansehnlicher Grösse, von Wallnuss- bis Faustgrösse. Einzelne erreichen einen Durchmesser von 10 cm, nur einige kleinere, von der Grösse einer Haselnuss sind bemerkt worden. Die gewöhnliche mittlere Grösse erreicht einen Durchmesser von 4 cm.

Wie bereits angeführt, zeigen die meisten Krystalle nur die Flächen des Rhombendodekaëders. Nur bei einzelnen, in Höhlungen der grösseren Krystalle vorkommenden aufgewachsenen, glänzend glatten Krystallen wurden untergeordnet die Flächen des gewöhnlichen Ikositetraëders und eines Hexakisoktaëders beobachtet. Die Farbe der Krystalle ist schmutzig gelbbraun, dabei zeigen sie zahlreiche graue Pünktchen. Im Innern der Krystalle ist die Farbe dunkler und zuweilen schön braunroth oder blutroth wie die als Schmucksteine geschliffenen Granaten. Die Oberfläche der Krystalle ist wenig glänzend, fast matt. Bei näherer Prüfung zeigt sich, dass der mangelnde Glanz durch sehr zahlreiche, regelmässige, flache kleine Vertiefungen, welche durch das Ausfallen eines dieselben früher erfüllenden anderen Minerals entstanden sind, bedingt ist. Zuweilen sind diese Vertiefungen aber auch viel tiefer, grösser und dichter gedrängt. Dann ist die Oberfläche der Krystalle rauh und

blasig, wie zerfressen. Zuweilen sind die kleineren Vertiefungen der Oberfläche durch weissen Kalkspath ausgefüllt, fast ebenso häufig sind es aber auch kleine Körner von grünem Augit. Sehr häufig sind die Krystalle nach ziemlich ebenen, glatten Flächen zerbrochen. Die Bruchflächen sind keinen bestimmten krystallographischen Flächen parallel, wie es bei wirklichen Blätterdurchgängen der Fall sein müsste. Ein Parallelismus mit den Flächen des Rhombendodekaëders, oder des Hexaëders und Oktaëders ist zuweilen nur scheinbar; die Zerklüftung der Krystalle erfolgt schon durch einen leichten Hammerschlag.

Bei der Betrachtung dieses Fundes drängen sich die Fragen auf, wie kam die grosse Zahl von Krystallen in dichter Zusammenhäufung an ihren Fundort, woher stammen sie und in welchem Gestein waren sie ursprünglich eingeschlossen? Nur die letzte dieser Fragen lässt sich mit Sicherheit beantworten. Das Muttergestein der Krystalle war ein grobkörnig krystallinischer weisser Kalkstein. An zahlreichen Krystallen haften noch Theile eines solchen Kalksteins und nicht selten dringt derselbe tief in das Innere der Krystalle ein. Zuweilen sind Krystalle vollständig von dem Kalkstein umschlossen. Kein anderes Gestein wurde in dieser Weise mit den Krystallen verwachsen gefunden. Wie bekannt ist dies Vorkommen von Granat in krystallinischem Kalkstein an vielen Stellen der skandinavischen Halbinsel namentlich an solchen Stellen nachgewiesen, an welchen ein Contact von Granit- oder Syenitgängen mit Lagern von krystallinischem Kalkstein stattfindet. An diesen Stellen wird der Granat gewöhnlich von verschiedenen anderen Mineralien, wie namentlich von Vesuvian, Hornblende, Augit, Wollastonit, Epidot und Spinell begleitet. Von diesen letzteren Mineralien hat sich bei dem Breslauer Funde kaum Deutliches gefunden.

Viel schwieriger ist die Beantwortung der beiden anderen Fragen: Woher stammen die Krystalle und wie kamen sie an ihre gegenwärtige Fundstelle? Da die letztere bei der Herstellung alter Festungswerke früher mehrfach durchwühlt und bis in ansehnliche Tiefe mit Bauschutt erfüllt war, konnte man an die Mitwirkung menschlicher Thätigkeit denken. Diese Vermuthung musste jedoch aufgegeben werden, als die Zahl der aufgefundenen Krystalle mehrere Tausende überstieg, und es blieb nur übrig, an eine lediglich durch natürliche Kräfte bewirkte Transportweise zu denken.

Durch die Oder können die Krystalle nicht herbeigeführt sein, da dieser Fluss in der Gegend der Fundstelle ein schwaches Gefälle besitzt, und deshalb kein grobes Gerölle, sondern nur Sand und ganz feinen Kies bewegt. Auch ist in dem ganzen zum Flussgebiete der Oder gehörenden Gebirgslande kein ähnliches Vorkommen von Granaten bekannt. Wenn hiernach auch diese Herkunft ausgeschlossen bleibt, so bleibt nur die Annahme, dass die Krystalle wie die

über die ganze norddeutsche Ebene zerstreuten erratischen Blöcke auf Eis während der Diluvialzeit an ihre jetzige Fundstelle gelangt sind. Die Zusammenhäufung der Krystalle an einer eng begrenzten Stelle bedingt die Annahme, dass sie während des Transportes in einem oder einigen Kalkblöcken eingeschlossen waren. Dieser grosse Kalkblock zersetzte sich in dem langen, nach Jahren nicht zu schätzenden Zeitraume des Diluviums, so dass die Granatkrystalle frei wurden. Dass mehrere Blöcke desselben Gesteins in der unmittelbaren Nähe zur Ablagerung gelangten, kann zwar als ein besonderer Zufall betrachtet werden, aber doch lassen sich Gründe dafür anführen.

Der Berichterstatter schliesst mit der Bemerkung, dass ein granatführendes Gestein von ganz gleichem Verhalten weder anstehend in den nordischen Ländern, noch unter den Diluvialgeschieben bekannt ist, und dass der Fund selbst als eine einzig in ihrer Art dastehende und in mehrfacher Beziehung merkwürdige Erscheinung anzusehen ist.

Bei dem Vortrage am 8. November wurde zunächst daran erinnert, dass L. von Buch (Geognostische Beobachtungen auf Reisen, Berlin 1802 S. 47) bei Alt- und Neu-Kemnitz im Kreise Hirschberg ein weisses Kalklager im Glimmerschiefer mit dem Bemerken anführt, dass hier grosse, oft sehr scharf und rein krystallisirte Granaten vorkommen. Sonderbar ist es, dass dieses Lager auf der Nordseite des Riesengebirges das einzige ist, welches bisher aufgefunden wurde und sich von Hirschberg bis in die Lausitz an den Gneiss erstreckt. In den südlich gelegenen Gebirgen an den Grenzen der Grafschaft Glatz finden sich unzählbare Granaten auf der Oberfläche des Glimmerschiefers wie Sandkörner auf anderen Gebirgsarten.

Carl von Oeynhausen (Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen u. s. w. Essen, G. D. Baedeker 1822 S. 44) führt die obige Stelle von L. von Buch mit der Bemerkung an, dass die Menge der Granaten für den Glimmerschiefer charakteristisch sei. Es ist edler und gemeiner Granat in sehr deutlichen Rhombendodekaëdern, doch selten von beträchtlicher Grösse. In vorzüglicher Schönheit als Rhombendodekaëder mit abgestumpften Kanten findet sich der edle Granat auf dem Capellenberg bei Friedeberg. Gleichzeitig mit demselben findet sich gemeiner Granat von bräunlich rother und grüner Farbe. — Auch an dem Glatzer Schneeberge sollen sich grüne Granaten finden und selbst der Kalkstein bei Setzdorf in Oest.-Schlesien enthält noch Granaten.

Zu dieser Stelle ist zu bemerken, dass unter Friedeberg [1]) nur

1) Es kommen beide Lesarten Friedeberg und Friedberg vor. Nach Ritter's geogr. statist. Lexikon 6. Aufl. 1874 S. 511 ist Friedeberg Stadt in Oesterr.-Schlesien, Bezirk Freiwaldau, Ger. Weidenau.

der in Oesterreichisch-Schlesien gelegene Ort dieses Namens gemeint sein kann, der nahe an der Preussischen Grenze bei Ziegenhals zu suchen ist.

Die Erläuterungen zu der im J. 1841 bis 1860 von G. Rose, Beyrich, Runge und J. Roth aufgenommenen geognostischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden von J. Roth. Berlin, Neumann'sche Kartenhandlung 1867, enthalten auf S. 253 nachstehende Angaben über schlesische Granat- (bez. Vesuvian-, Strahlstein-, Epidot-, Glimmer-, Augit- etc.) Vorkommnisse im Kalksteine: Göppersdorf und Deutsch Tschammendorf (Sect. Strehlen), Reichenstein, Alt-Kemnitz (Sect. Hirschberg), Neudeck (Sect. Glatz). Eben daselbst auf S. 223 wird der Gotteshausberg bei Friedeberg angeführt, der seiner Granaten wegen eine grossen Berühmtheit erlangt hat.

In dem dortigen Granit kommen Quarzgänge mit Feldspath und Granaten vor (Nieder-Wildschütz; in der Hölle bei Freiwaldau). In der südöstlichen Fortsetzung des Gotteshausbergs liegen grosse Blöcke von grobkrystallinischem weissen Kalke. Wegen mangelnder Aufschlüsse ist nicht zu ermitteln, wie weit die nordwestlich der Kapelle zu Tage gehenden „Gänge" mit dem Kalkvorkommen in Verbindung stehen. Diese Gänge, aus braunem körnigem Granat, öl- oder gelblichgrünem Pistazit, dunkellauchgrünem Augit, wasserhellem bis graulichem Quarz und blättrigem Kalkspath bestehend, enthalten in ihren Drusenräumen sehr schöne, oft faustgrosse Granat-Dodekaëder, bisweilen mit Leucitoëderflächen.

In der von Geh. Rath u. Prof. Ferd. Römer herausgegebenen Schrift: Mineralogisches Museum der Königl. Universität Breslau 1868. S. 104 findet sich angeführt: „Granat von Gotteshausberg bei Friedeberg in Oesterreichisch-Schlesien, Druse schöner Krystalle".

In der Sitzung vom 8. November wurde eine solche Stufe vorgelegt, welche der Sammlung in Poppelsdorf gehört, und die der verstorbene Prof. von Lasaulx s. Z. dort niedergelegt hat. Dieselbe hat aber, wie aus weiter unten folgenden Angaben sich ergiebt, keine Aehnlichkeit mit den Granaten, welche von dem Funde auf der Dominsel herrühren.

Die Mineralien Schlesiens mit Berücksichtigung der angrenzenden Länder von Dr. H. Fiedler, Breslau, Verlag von F. E. C. Leuckart 1863, geben ferner auf S. 44 an, dass der Granat in Schlesien ausserordentlich häufig in krystallinischen Schiefern oder im Urkalke oft in solcher Zahl der Individuen eingesprengt vorkommt, dass die Grundmasse des Gesteins dagegen zurücktritt, wie z. B. bei Querbach (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Löwenberg). Edler und gemeiner Granat kommen an den meisten Stellen zusammen vor. Technisch benutzt wurden nur die ziemlich grossen, oft faustgrossen Krystalle vom Gotteshausberge bei Friedeberg (siehe oben).

Als weitere Fundorte von Granaten in Schlesien giebt Fiedler noch an: 1. Lampersdorf, 2. Alt-Kemnitz (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) im Kalkstein, 3. Grube Einigkeit bei Kupferberg (Reg.-Bez. Liegnitz, Kr. Schönau), 4. Reichau (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Nimptsch) unweit Strehlen (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Strehlen) in Kalkstein, 5. Friedeberg und Janowitz, 6. Ober-Schmiedeberg (Reg. - Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) auf Erzlagern, 7. Burkersdorf (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz,) in einem Quarzlager mit feinkörnigem Feldspath, 8. Camenz (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Frankenstein) im Glimmerschiefer, 9. Dittmannsdorf bei Reichenbach am Kirschberge in demselben Kreise, 10. Goldkuppe bei Freiwaldau und bei Jauernig im Glimmerschiefer, 11. Giehren im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Loewenberg), 12. Hindorf im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg), 13. Lampersdorf bei Reichenbach, 14. Landeck (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Habelschwerdt), Krautenwalde im Glimmerschiefer, 15. Klein-Mohrau, als Begleiter der Erzführung, 16. Neustädtl am Rappoldsberge im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Freistadt), 17. Neudeck zwischen Glatz und Reichenstein im Kalkstein, 18. Obergrund (am Hackelberg) mit Erzen im Glimmerschiefer, 19. Reichenbach (Carlswalde am Langenberg) im Gneiss, 20. Rothenzechau (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) im Dolomit, 21. Riesenkoppe (Granatenloch), 22. zwischen Saarau und Peterwitz im Granit, 23. Schweidnitz im goldenen Walde (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz) im Weissstein, 24. Setzdorf (Oesterreich-Schlesien) im Kalkstein, 25. Schwarzbach, Ober-Lausitz (am grossen Berge) im Glimmerschiefer, 26. Winkelsdorf (Mähren) am Fusse des Altvaters, 27. Zobten (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz) im Granit, 28. In den Geschieben der Iser, im Sande des Schlawaer See's und nicht selten in Geschieben der Oder-Ebene.

Auch das Handbuch für Sudeten-Reisende von W. Scharenberg, Breslau, Verlag von E. Trewendt 1846, gedenkt schon auf S. 63 und 64 der Granaten im Glimmerschiefer bei Querbach und am Rappoldsberge bei Neustädtel (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Freistadt), derjenigen im Gneissgranit mit Pistazit, Hyacinth und Granaten auf der Bergfreiheit bei Ober-Schmiedeberg, sowie auf S. 272 auch der Granaten aus der Umgegend von Friedeberg, welche durch ihre Grösse und Menge schon seit langer Zeit „von weither die Sammler anlocken".

Aus diesen Angaben erhellt, dass in den grösstentheils zum Stromgebiete der Oder gehörenden schlesischen Gebirgen es an Vorkommnissen von Granatkrystallen, auch von solchen in körnigem Kalkstein nicht mangelt. Es erscheint deshalb als Aufgabe der schlesischen Mineralogen und Geologen, durch eingehendere Vergleiche, als bisher möglich waren, zunächst zu ermitteln, ob an

einem dieser Fundpunkte die Granatkrystalle mit den auf der Dominsel in Breslau aufgefundenen Krystallen übereinstimmen.

Wenn das nicht der Fall sein sollte, würde sich das Augenmerk auf die entlegeneren Fundpunkte zu richten haben.

An den durch die Gefälligkeit des Herrn Geh. Bergraths und Professor Ferd. Römer nach Bonn gelangten Granatkrystallen von Breslau wurden von Prof. Laspeyres und Dr. E. Hussak nachstehende Beobachtungen gemacht.

Ueber die Bildung der Krystalle in einem körnigen Kalksteine kann aus den schon von Geh. Rath F. Römer angegebenen Gründen kein Zweifel obwalten. Die Angaben desselben über Form, Grösse, Ausbildungsweise der Krystalle fanden sich in Allem bestätigt. Die Farbe ist braun, etwa wie die eines starken Theeaufgusses, je reiner und weniger zersprungen die Granatsubstanz ist, um so dunkler.

Neben dem farblosen Kalkspathe gewahrt man an einem der Krystalle einen grösseren oberflächlichen Einschluss eines fast weissen Minerals, das man für Feldspath zu halten geneigt ist.

Allein das Mineral ist etwas härter als Orthoklas und zersetzt sich nach dem Glühen sehr leicht in Salzsäure unter Gallertbildung, während es ungeglüht nicht zerlegt wird. Unter dem Mikroskope zeigt das farblose Mineral zwei scheinbar senkrecht zu einander stehende Spaltungs- bez. Absonderungs-Richtungen. Gehen dieselben der Axe des Mikroskopes parallel, so sieht man in convergentem, polarisirtem Lichte das optisch-zweiaxige Interferenzbild. Die erste Mittellinie ist die Zonenaxe der beiden Spaltrichtungen. Zugleich zeigen sich bei ziemlicher Dicke noch sehr lebhafte Interferenzfarben.

Nach diesem Verhalten kann das Mineral wohl kaum etwas anderes als Zoisit sein, zu dessen Spaltungsrichtung nach $\infty \breve{P} \infty$ eine schalige Absonderung nach oP kommt. Das Vorkommen von Zoisit unter den sogenannten Contactmineralien des körnigen Kalksteins ist zwar bisher selten, aber doch nicht unbekannt [1]).

Ausserdem sind alle Granaten in ihrer ganzen Masse durchspickt von zahllosen, unter 1 mm grossen unregelmässigen Körnchen eines fast farblosen Minerals, das sich in kalter und heisser Salzsäure nicht zersetzt.

Diese Einschlüsse reihen sich in den Krystallen lagenweise an und geben ihnen das streifige Ansehen.

Ob diese Einschlüsse, wie jener grössere, nach dem Glühen in Salzsäure unter Gallertbildung zerlegt werden können, ist nicht zu

---

1) Z. B. Gastally in Glen Urqûhart, Grossbrittanien, vergl. Groth Zeitschrift f. Kryst. 7. 194. Monte Corchia, Italien, vergl. d'Achiardi Mineralogia della Toscana, Pisa 1872. Achmatowsk, Nasimskaja Gora; vergl. N. Jahrb. f. Min. und Geol. 1848. 819. Stainz, Steiermark; E. Hussak Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1885.

ermitteln, da der umgebende Granat dieselbe Eigenschaft besitzt. und die Einschlüsse für sich in genügender Menge nicht zu gewinnen waren.

In einem Dünnschliffe erscheint das Mineral unter dem Mikroskope gleichfalls farblos mit lebhaften Interferenzfarben, und an einer Stelle war auch das charakteristische Interferenzbild eines Schliffes senkrecht zu einer der beiden optischen Axen zu erblicken, so dass möglicher Weise in beiden Fällen dasselbe Mineral (Zoisit?) vorliegen könnte.

Die dazwischen befindlichen Kalkspath-Einschlüsse zeigen unter dem Mikroskope die bekannten Eigenschaften dieses Minerals.

Die Granatsubstanz erweist sich in einem parallel ∞O gefertigten Dünnschliffe sonst sehr klar und rein, nur sehr sprüngig, hie und da mit einem Flüssigkeitseinschlusse; überall zeigt sie aber in senkrecht sich kreuzenden Lamellen sehr deutliche anomale Doppelbrechung.

Namentlich die Eigenartigkeit der Einschlüsse werden es nicht unschwer ermöglichen, die Herkunft dieser schon durch ihre ungewöhnliche Grösse auffallenden und schönen Granatkrystalle mit Sicherheit zu ermitteln.

Soweit man aus einer Stufe schliessen darf, welche v. Lasaulx seiner Zeit von dort an das hiesige mineralogische Museum geschickt hat, zeigen die Breslauer Granaten keine Uebereinstimmung mit den in der Literatur [1]) mehrfach erwähnten, am Gotteshausberg bei Friedeberg in Oesterr. Schlesien vorkommenden bis „faustgrossen Granatkrystalle“ in den Drusenräumen eines „als Gang im Granit auftretenden“ Gemenges von körnigem Granat mit graugrünem Vesuvian [2]), farblosem bis graulichem Quarz, blätterigem Kalkspath, farblosem Scheelit und, wie es scheint, mit pistazgrünem Epidot.

Diese in Drusen aufgewachsenen Krystalle zeigen nämlich stets neben ∞O noch das streifige 2O2 und manchmal noch zwischen beiden die glänzenden Flächen eines mOn aus der Zone der Dodekaëderkante. Ihre Farbe ist ferner dunkler und rother und in ihrer weniger rissigen Substanz sind mit blossem Auge oder mittelst einer Lupe Einschlüsse nicht zu sehen. Die von demselben Fundorte an-

1) S. oben, sowie v. Zepharovich, Min. Lexikon 1', 179; 2, 140. J. Roth, Erläuterungen zur geognostischen Karte von Niederschlesien 223.

2) v. Zepharovich (s. o.) u. J. Roth sagen „dunkellauchgrünen Augit“; das Mineral gelatinirt aber nach dem Glühen sehr stark mit Salzsäure.

geführten, in Kalkspath eingewachsenen braunen Granatkrystalle sind in der hiesigen Sammlung nicht vertreten.

Für die Beurtheilung der von Geh. Bergrath Ferd. Römer geäusserten Ansicht, die auf der Dominsel in nur 2 m Tiefe gefundenen Granatkrystalle seien auf natürlichem Wege zur Diluvialzeit mittelst eines Eistransportes aus dem fernen Norden an ihre jetzige Fundstelle gelangt, hätten mithin im Diluvium oder höchstens auf der Grenze von Diluvium und den Oder-Alluvionen bei ihrer Auffindung gelegen, sind die neuerdings von G. Gürich und H. Kunisch veröffentlichten Mittheilungen über Tiefbohrungen in der Umgegend von Breslau von Wichtigkeit. (Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Band 62. 1884. S. 234 u. 253, Band 63. 1885. S. 38 u. 68).

Dieselben werden deshalb hier eine kurze Anführung finden.

Aus mehreren Tiefbohrungen ergiebt sich, dass das Alluvium in der Umgegend von Breslau eine Mächtigkeit von bis 14 m besitzt, nämlich:

1. Bei der Brauerei Oberschlösschen 14 m, bestehend aus Kies und grobem Sand.

2. Bei der Zuckerfabrik Rosenthal 10 m.

3. Im Hofe der Kürassierkaserne in Kleinberg 9 m.

Das Diluvium, dessen obere Grenze schwierig festzustellen ist, besteht aus einer 15—30 m mächtigen Schichtenfolge von dunklen, meist mageren, mergeligen Thonen mit zahlreichen kleinen Kieseln (Quarz) und Granitgeschiebe-Brocken.

In den Thonen wurden im Rosenthal bei 18 m Tiefe und am Oberschlösschen bei 31 m eine Schicht thonigen Sandes mit Glimmerblättchen angetroffen, welche gewissen tertiären Sanden durchaus gleicht.

Die untere Grenze des Diluvium liegt am Oberschlösschen und im Hofe der Kürassierkaserne bei 36 m, im Rosenthal bei 28 m Tiefe.

Das darunter folgende Tertiär gehört dem unteren Oligocän an und war seit seiner Ablagerung bis zur Diluvialzeit, also während der ganzen Miocän- und Pliocänzeit hindurch, blosgelegt.

Während des Druckes des vorstehenden Vortrages erhielt der Vortragende vom Hrn. Geheimen Bergrathe, Professor Dr. F. Roemer die briefliche Mittheilung, dass derselbe von dem Granatvorkommen auf der Dominsel, welches bis dahin nur lose Krystalle geliefert hatte, nunmehr auch einen 7 kgm schweren Kalksteinblock erhalten habe, welcher mit Granatkrystallen derselben Art, wie die lose vorkommenden, erfüllt sei.

Das Muttergestein der Granaten sei damit zweifellos festgestellt, aber die ursprüngliche Lagerstätte des Gesteins sei trotz aller Nachfrage und alles Nachforschens nach einem ähnlichen Granat-

vorkommen in anstehendem Kalksteine noch ebenso unbekannt wie bisher.

An Granatkrystallen, welche das hiesige Mineraliengeschäft von Krantz kürzlich aus Breslau erhalten hat, sitzen grössere Mengen des körnigen Kalkes. Derselbe ist ziemlich grobkörnig und umschliesst zahlreiche bis etwa 2 mm grosse, ganz gerundete Krystalle eines grünlich-grauen Minerals von dem Aussehen des Pargasit im körnigen Kalke von Pargas in Finnland oder des Kokkolith in norwegischen Kalken. Die angestellten chemisch en und mikroskopischen Prüfungen lassen kaum einen Zweifel darüber, dass in jenem Minerale die genannte Augit-Varietät vorliegt.

Docent Dr. W. Kochs macht eine Mittheilung über Versuche, welche er in letzter Zeit im pharmakologischen Institut der Universität Bonn über die schmerzstillende Wirkung des Cocain angestellt hat. Das Studium der Wirkungsweise der hervorragendsten Nervengifte: Morphium, Strychnin, Curare, Koniin, hat ergeben, dass die beiden erstern vorwiegend auf das Centralorgan und die beiden letztern fast lediglich auf die Endorgane des Nervensystems wirken; die Leitungsfähigkeit der Nervenfasern in ihrem Verlaufe scheinen dieselben soweit bekannt jedoch gar nicht zu beeinflussen. In letzter Zeit ist das Cocain, infolge seiner lähmenden Wirkung auf die sensibeln End-Apparate, vielfach bei chirurgischen und ophthalmologischen Operationen als lokales Anaestheticum angewandt worden. In der Nähe der Centralorgane haben sich jedoch grössere Dosen, wie sie z. B. bei schmerzlosen Zahnoperationen nothwendig werden, recht gefährlich erwiesen. Die energische Wirkung des Cocain, sowie unsere heutigen Anschauungen über den Bau des Nervensystems liessen den Versuch, durch directe Anwendung des Cocain auf einen Nervenstamm Lähmung der sensibeln Leitung zu erzielen, nicht aussichtslos erscheinen. In der That zeigte sich, dass, wenn eine kleine Quantität Cocain auf den freipräparirten n. ischiadicus des Frosches gebracht wurde, in ganz kurzer Zeit die betreffende Pfote gefühllos wurde, während die Beweglichkeit unverändert blieb. In gleicher Weise gelang es regelmässig, durch Cocainisirung nur einer kleinen Strecke (2 bis 3 Millimeter) beim n. ischiadicus und n. cruralis des Hundes und des Kaninchens die sensitiven Fasern temporär zu lähmen. Einige Stunden später functionirte der Nerv dann wieder völlig normal. Die Unterbrechung der sensitiven Bahnen wurde noch durch folgendes Experiment sicher gestellt. Bei einem Kaninchen, welches durch eine sehr genau gehende Gasuhr athmete, wurde ein freipräparirter n. ischiadicus elektrisch gereizt. Die Ausathmungsluft war vorher alle 20 Secunden bestimmt und hatte nur Schwankungen von 5 % ergeben. Beim Reizen des Nervs stieg dieselbe jedoch sofort um

30 % in 20 Secunden, um hinterher wieder zur Norm zurückzukehren. Nachdem eine kleine Strecke des Nervs mit Cocain vergiftet war, bewirkte nur noch Reizung oberhalb der cocainisirten Stelle eine Vergrösserung des ausgeathmeten Luftquantums um 30 %, ein sicherer Beweis, dass die sensitive Leitung in der cocainisirten Stelle völlig unterbrochen war. Wendet man öfter Cocain auf die gleiche Stelle an, so wird schliesslich auch die motorische Leitung gelähmt, und wenn nicht zuviel Cocain verwandt wurde, verschwindet in einigen Stunden auch diese Lähmung wieder. Das Cocain hat demnach die merkwürdige Eigenschaft, auf den Verlauf eines gemischten Nervs angewandt zuerst die sensitive Leitung und dann die motorische vorübergehend zu lähmen. Vielleicht ergeben sich aus diesem Verhalten nützliche Anwendungen des Cocain in der ärztlichen Praxis und ist ein neues Moment gegeben, unsere Kenntnisse über Anatomie und Physiologie des Nervensystems etwas zu erweitern. Die betreffenden Versuche werden noch fortgeführt.

Professor Schaaffhausen sprach über die hier in Bonn seit einigen Tagen gezeigte Buschmannfamilie und eine Hottentottin, welche er bereits im September in Köln untersucht hatte. Es herrschen die widersprechendsten Ansichten über das Verhältniss dieser beiden südafrikanischen Volksstämme zu einander sowie über ihre Herkunft und Rasse. Die Buschmänner sieht man gewöhnlich als einen in die Wüste verdrängten Stamm der Hottentotten an, sie leben unter den ärmlichsten Verhältnissen, sie sind keine Viehzüchter mehr, sondern nähren sich oft nur von Schlangen, Eidechsen, Ameisen und Heuschrecken. Die Vergleichung der körperlichen Merkmale beider ist wichtiger als die aus der Sprache gezogenen Schlüsse. Jene zeigen deutlich, dass Buschmänner und Hottentotten zusammengehören; Kopfbildung, Gesichtszüge und gewisse Besonderheiten des Körpers wie die Steatopygie, auch die gelbbraune Hautfarbe sind ihnen gemeinschaftlich und unterscheiden sie von den benachbarten Kafir-Negern. Doch sind die Hottentotten grösser, heller von Farbe, intelligenter und weniger prognath, auch haben sie, wie Bleek zeigte, eine gut entwickelte Sprache. Die der Buschmänner ist in ihrem grammatischen Bau so gut wie unbekannt, beide Stämme verstehen sich nicht, doch ist das kein Grund, an ihrer Verwandtschaft zu zweifeln. Beide besitzen die eigenthümlichen Schnalzlaute, deren die Hottentotten 4, die Buschmänner 5 oder 6 besitzen. Der vorausgehende Schnalzlaut giebt denselben Worten eine verschiedene Bedeutung. W. H. J. Bleek (a brief account of Bushman Folk-lore, London 1875) hat die zahlreichen Thierfabeln der letztern gesammelt. Jedes Thier hat eine besondere Sprache mit ihm eigenthümlichen Schnalzlauten. Der in den Mythen vorkommende Mantis ist der Teufel. Die Buschmänner verehren

Sonne, Mond und Sterne. Bleek theilt Gebete an dieselben und Lieder und viele abergläubische Gebräuche der Buschmänner mit. Er sucht zu zeigen, dass das Hottentottische ein Zweig der nordafrikanischen Sprachklasse ist und dass es von den ihm verwandten Sprachen durch das Eindringen der Kafirsprachen, die einen grossen Theil des südafrikanischen Continents einnehmen, getrennt wurde. Wenn Bleek eine Verwandtschaft zwischen den südafrikanischen Sprachen und der der Hamito-Semiten entdeckt zu haben glaubte, so sagt von der Gabelenz (Corr. d. anthr. G. Aug. 1886), dass das Hottentottische eine reine Suffixsprache sei, diese aber Prae- und Suffixe habe; jene können freilich abgeschliffen sein, aber die Für- und Zahlwörter gehen auseinander. Er hält die Verwandtschaft des Hottentottischen mit der Buschmannsprache zur Zeit nicht für nachweisbar. Man hat in beiden Stämmen mongolische Züge zu finden geglaubt, wiewohl das Haar der Mongolen verschieden ist. Barrow und Sparmann verglichen sie den Chinesen. Die gelbliche Farbe, die hochgestellten und vorspringenden Backenknochen, die schmale und etwas schief gestellte Augenspalte, die Hautfalte am innern Augenwinkel, welche Merkmale auch die hier ausgestellten Leute zeigen, beweisen aber noch nicht eine Verwandtschaft mit den Mongolen Asiens, sondern nur, dass gleiche Ursachen gleiche Wirkungen hervor bringen, in Asien wie in Africa. Schon ältere Forscher glaubten, sie seien aus nördlichern Gegenden eingewandert; vielleicht kamen sie aus gebirgigen Gegenden Ostafrikas und hatten Beziehungen zum alten Aegypten. Seit einigen Jahrhunderten sind sie aus vielen ihrer frühern Wohnsitze durch die Bantu-Neger verdrängt, indem Berge und Flüsse noch hottentottische Namen tragen. Schon Moffat hielt es für möglich, dass die Hottentottenstämme von Aegypten ausgingen, weil man Aehnlichkeit zwischen Kopten und Hottentotten finde. Auch Lepsius rechnet die afrikanischen Sprachen zum kuschitischen Zweige des semitischen Sprachstammes, dessen Spitze das Aegyptische und Koptische ist. Wenn man behauptet hat (Ausland 1882 No. 1), dass im Gegensatze zu den Chinesen, die ein civilisirtes Volk mit sehr wenig entwickelter Sprache seien, hier in Afrika bei einem körperlich tiefstehenden Naturvolke eine hochentwickelte Sprache sich finde, so ist dagegen zu sagen, dass Hottentotten und Buschmänner mehr ein entartetes als ein ursprünglich rohes Volk darstellen und ausser der Sprache auch im Körperbau und in der Lebensweise Anklänge an eine einst höhere Cultur zeigen. Die ausführliche Schilderung dieser Stämme durch G. Fritsch (Die Eingeborenen Südafrika's, Breslau 1872) widerspricht dieser Ansicht nicht, er findet es schwer, Hottentotten und Buschmänner auseinander zu halten, er stellt ihre Schädel- und Gesichtsbildung höher als die der Bantu-Neger und erkennt die von Prichard behauptete Aehnlichkeit mit den Mongolen Asiens nicht an. Aus seinen anatomischen Unter-

suchungen schliesst er, dass die Unterschiede im Baue des Buschmanns nicht allein durch das Verkommen der Völkerschaft erklärt werden können. Die helle Farbe der Buschmänner und Hottentotten lässt schliessen, dass sie nicht immer in so heissen Gegenden, wie es die Kalahari-Wüste und die angrenzenden Gebiete sind, gelebt haben, sondern dass sie hier eingewandert sind, oder auf Berghöhen mit gemässigtem Klima lebten. Dagegen wohnen sehr dunkel gefärbte Cafirneger jetzt in Landstrichen, die weniger heiss sind als die Wohnsitze der Buchmänner. So langsam ändert sich die Hautfarbe. Le Vaillant (Reisen in das Innere von Afrika, 2 Bde. Berlin 1796) giebt eine sehr günstige Schilderung der Hottentotten; er rühmt die Schamhaftigkeit und den Muth der Hottentottenweiber und den schönen Wuchs des Gonaqua's, die er für ein Mischvolk von Hottentotten und Kaffern hält. Auch den Hottentotten schreibt er einen schönen Körperbau zu und zeichnet sie richtig. Er führt die breiten Backenknochen an, und dass das Gesicht nach unten sich zuspitze, die Nasenlöcher stehen hoch, der Mund ist gross, die Zähne klein, die Barthaare werden ausgerauft, der Ton der Stimme ist sanft, die Miene furchtsam und gedankenvoll. Le Vaillant hält für ursprüngliche Unschuld und Herzensgüte, was zum Theil gewiss Folge einer alten Culur ist. Die Buschmänner nennt Le Vaillant abscheuliche Räuber von Handwerk und Feinde aller Nationen, der Hottentotte fürchte sie mehr als den Löwen. Zum Theil seien sie Verbrecher, die sich von der Colonie entfernt hätten, um der Strafe zu entgehen und es seien Neger, Mulatten, Mestizen darunter, zum Theil seien es wilde Stämme, die von den Colonisten verdrängt worden seien. Auch Missionäre (Ausl. 1863, No. 44) lassen sie auf der niedrigsten Stufe der Menschheit stehen, ohne Geselligkeit, grausam, schon vor Ankunft der Europäer von den Nachbarstämmen verabscheut. Sie werfen ihre Kinder dem hungrigen Löwen vor und fliehen den Anblick Fremder, sie verbergen sich zwischen Felsen und Gebüschen und stürzen sich eher in einen Abgrund, als dass sie in die Hände ihrer Feinde fallen. Den Donner halten sie für die Stimme eines erbosten Dämon und antworten ihm mit Fluchen und Verwünschungen. Es ist keine Möglichkeit, sie zu bekehren. Nordwestlich von Natal sind sie in ihrer tiefsten Erniedrigung, hier wohnen sie in Erdhöhlen, welche sie sich mit ihren Nägeln ausgraben. Sie sind selten über 4' hoch. Sie wandern mit Hut, Gürtel, einem Schaaffell und Sandalen bekleidet, mit einem hohlen Kürbis oder Straussenei, mit Bogen und Pfeilen. Sie vergiften die Pfeile mit dem Gift einer Schlange und dem einer Raupe. Livingstone sagt, die vergiftete Person schneide sich selbst mit Messern und fliehe in wildester Raserei alle menschlichen Wohnungen, auch der Löwe werde dadurch rasend und zerbeisse die Bäume vor Wuth. Trotz dieser Schilderungen verbietet die Sprache und die Körperbil-

dung es, die Buschmänner für ein ursprünglich wildes Volk zu halten, Holub, der 7 Jahre in Südafrika lebte, schilderte auf dem Salzburger Congress im Jahre 1881 die Buschmänner, Hottentotten und Bantu. Die Hottentotten verschwänden allmählich, auch die Buschmänner stürben aus, weil sie sich hartnäckieg von jeder Civilisation fern hielten. Sie lieben die Höhen, wo sie in Höhlen leben. Wunderbar sei ihre Kunst im Zeichnen, doch stellten sie nur den Kopf der Thiere richtig dar; mit steinernem Meissel graben sie diese Bilder in den Felsen ein. Die Wände der Höhlen bemalen sie mit Ockerfarben. Diese Kunst im Zeichnen ist weniger auffallend, wenn man die Buschmänner nicht als ursprüngliche Wilde betrachtet. Bilder der Buschmänner hat C. H. Schunke herausgegeben, sie sind zum Theil copirt von J. M. Orpen (Cape Monthley Magaz. Juni 1874), andere hat W. G. Stow gesammelt. Die von Farini nach Europa gebrachten Erdmenschen sind nach E. Schmidt Buschmänner (Corr. a. a. O.). Die 3 ältern Männer haben am innern Augenwinkel keine sogenannte Mongolenfalte wohl aber das Mädchen, wo sie die halbe und der kleine Knabe, wo sie die ganze Carunkel bedeckt, die Nasenlöscher sind mit der Längsachse quer gestellt. Die Männer sind 1.42, 1.40 und 1.38 m hoch, während die mittlere Höhe von 10 Hottentotten nach Fritsch 1.60 ist. Der Häuptling der M'kabba am Nyami-See war nach Farini nur 1.25 m gross. Bei allen fällt eine starke Einsattelung am Rücken in der Lendengegend auf, es ist eine Anlage zur Steatopygie. Der Redner erwähnt noch, dass Lambl die Steatopygie als eine Wirbelgleitung des letzten Lendenwirbels erkannt habe und dass die Troddeln des Kopfhaares meist durch 10 bis 12 Stränge schon spiralig umeinander gerollter Haare gebildet seien, wodurch nur scheinbar nackte Stellen der Kopfhaut hervorgebracht würden. Auch E. Schmidt bemerkt gegen Häckel und Müller, dass die Haarbüschel jener Buschmänner nicht durch haarlose Bezirke getrennt seien, auch das Körperhaar sei selbst auf dem Penis in Löckchen aufgerollt. Er bemerkte auf der Cornea, auch beim jüngsten Kinde, einen Arcus senilis und Verstümmelungen mehrerer Fingerglieder. Hände und Füsse fand er sehr zierlich und im Verhältniss zur Körperlänge, das Ohr ziemlich gross, die Oberarmlänge verschieden. Eine im Anthrop. Review 1867 p. 322 beschriebene Buschmännin hatte auffallend kurze Arme, bei einem Hottentotten, ebendaselbst 1865, p. 320 verhielten sich Humerus und Ulna wie beim Europäer. Auch die hier vorgestellten Leute haben verhältnissmässig kurze Oberarme, was bei kleiner Körpergestalt um so auffallender ist. Auch jene eigenthümliche Bildung, die Hottentottenschürze ist den Buschmänninnen und Hottentottinnen gemeinsam, wird aber bei diesen jetzt viel seltener gefunden als bei jenen. Sie wurde schon von Joh. Müller 1834 als eine Verlängerung der Nym-

phen beschrieben. Waldeyer (Zeitschr. f. Ethn. 1885, S. 569) bezeichnet sie als eine Verlängerung des obern Theiles der kleinen Schamlippen und eine Vergrösserung des Praeputium clitoridis. In seinem Präparate war sie nur 4 cm lang, Barrow giebt solche von 5 Zoll an. Nach Vrolik und Fritsch sind Spuren derselben schon bei Neugeborenen bemerkbar. Da auch bei den Anthropoiden, namentlich beim Chimpansi die Labia minora eine ansehnliche Entwicklung zeigen, während die Labia majora zurücktreten, so hat Blancard sie für eine pithekoide Bildung erklärt. Auch Fritsch hält sie für ein Rassenmerkmal. Es hat aber nicht erst Merensky manuelle Reizung der Genitalien als Ursache derselben angegeben, wobei die Nymphen selbst auf kleine Hölzchen aufgerollt würden, sondern schon Le Vaillant, der die Schürze irriger Weise für eine Verlängerung der grossen Lefzen nicht der Nymphen hält, sagt, dass die Ausdehnung durch Reiben und Ziehen und darangehängte Gewichte bewerkstelligt werde, es sei eine Mode; bei einer Horde zeigten nur 4 Weiber diese Schürze, die 9 Zoll lang werden kann. Man darf wohl annehmen, dass bei gewissen Völkern eine natürliche Anlage für diese Bildung vorhanden ist, die aber durch Kunst absichtlich vergrössert wird. Das war schon die Ansicht Forsters, der hierbei darauf aufmerksam macht, dass in Abyssinien alle Mädchen beschnitten werden, wie es nach Fritsch auch im Sudan geschieht. Bei der hier untersuchten Hottentottin war die Schürze $7^1/_2$ cm, also beinahe 3 Zoll lang, die Labia majora waren kaum erkennbar. Die Hottentottin war 1.54 m gross, ihre Spannweite betrug 1.47, ihr Schädelindex 77.5. Die Buschmännin war 1.51 gross, ihre Spannweite 1.52, ihr Schädelindex war 75.2. Der Buschmann war 1.57 gross, seine Spannweite 1.52, sein Schädelindex war 74.4.

Professor Rein legt den zweiten Band seines Werkes über Japan vor und bespricht die Entstehung und Anlage desselben. Unter dem besondern Titel „Land- und Forstwirthschaft, Industrie und Handel" behandelt derselbe das ganze Erwerbsleben der Japaner, namentlich aber die hervorragendsten Zweige des Kunstgewerbes, wie Lackindustrie, Textilindustrie, Keramik und Metallindustrie. Eine Anzahl Tafeln und Textfiguren, welche diesem Abschnitt beigegeben sind, geben Zeugniss von der hohen Leistungsfähigkeit verschiedener Zweige unserer illustrativen Kunst.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 15. November 1886.

Vorsitzender Professor Bertkau.

Anwesend 16 Mitglieder, 1 Gast.

Die Herren Garteninspector Herrmann, Prof. Laspeyres und Dr. Hussak werden als Mitglieder aufgenommen.

Professor Körnicke sprach über einige Formen des Getreides. Die von ihm in Körnicke und Werner Handbuch des Getreidebaues nur kurz erwähnte Klebhirse gedieh 1886 gut und erwies sich als eine neue Varietät, welche er *Panicum miliaceum* L. var. *Bretschneideri* nannte. Sie glich äusserlich vollständig der var. *candidum* Kcke., aber das Verhalten der Stärkekörner ist ein anderes. Diese färben sich mit wässriger Jodjodkalium-Lösung gelbbraun, nicht blau und verhalten sich beim Verbacken anders, als die der gewöhnlichen Hirse. Enthülst sind die Früchte gelb (daher nach Mittheilung des Einsenders Dr. Bretschneider enthülst von den Chinesen „gelbe Hirse" genannt) und matt, bei der var. *candidum* Kcke., dagegen weiss und schwach glänzend. — Bei *Hordeum strictum* Desf. wurde von dem stud. oec. Jos. Engel ein Aehrchen gefunden, an welchem ausser den beiden unteren Theilklappen auch die sonst fehlende obere Klappe ausgebildet war. Dies ist von Interesse für die morphologische Deutung der Klappen bei der Gerste. — Unter einer Aussaat von *Triticum turgidum* L. bogen sich i. J. 1884 einige Halme über dem obersten Knoten um, so dass die Aehren mit ihrer Spitze nach der Erde zu gerichtet waren. Im J. 1885 wiederholte sich diese Erscheinung zahlreicher, weniger im J. 1886. Sie scheint daher noch keine Neigung zur Constanz zu haben. Constant finden wir diese Umbiegung des Halmes bei *Andropogon Sorghum* L., var. *cernuus* Ard. — Vom Spelz zeigte er eine Aehre vor, bei welcher die untere Hälfte der Spindel sehr stark hin und her geschlängelt war. — Endlich sprach er unter Vorlegung von Exemplaren über zwei Getreide, welche im J. 1886 in einem alten Grabe zu Gebelèn in Aegypten gefunden und ihm von G. Schweinfurth zugesandt wurden. Das eine bestand aus Aehren der echten sechszeiligen Gerste, während jetzt in Aegypten nur oder wenigstens vorherrschend die vierzeilige oder gemeine Gerste gebaut wird. Die Grannen waren abgesengt, wahrscheinlich um sie leichter in die Säckchen zu bringen, in welchen sie gefunden wurden. Auch das Verhalten der Stärkekörner zeigte, dass die Aehren mit Feuer in Berührung gewesen waren. Dies war nicht

mit dem zweiten Getreide der Fall gewesen, welches aus den Veesen von Emmer (*Triticum dicoccum* Schrk.) bestand. Es war die var. *triccocum* Schübl., welche wir noch jetzt, wenigstens in unseren botanischen Gärten cultiviren. Der Vortragende glaubte auch zwei altägyptische Abbildungen, welche von Lepsius sowie von Rosellini publicirt sind, mit derselben Varietät identificiren zu können. Gegenwärtig werden Spelz und Emmer nicht mehr in Aegypten gebaut.

Privatdocent Dr. H. Klinger berichtete — im Anschluss an frühere Mittheilungen, — über die Einwirkung des Sonnenlichts auf Kohlensäure. Die erwähnten früheren Untersuchungen hatten gezeigt, dass eine Reihe organischer Substanzen bei Gegenwart von Wasser und einem leicht oxydirbaren Lösungsmittel (Aether, Alkohol) durch Insolation reducirt werden, während gleichzeitig das Letztere eine Oxydation erleidet.

Um zu sehen, ob die Kohlensäure einer ähnlichen Reduction durch das Sonnenlicht fähig sei, wurde eine von Luft sorgfältig befreite wässerige Lösung von Eisenvitriol mit Kohlensäure gesättigt und in einem zugeschmolzenen Ballon insolirt. Von September 1885 bis Anfang März 1886 stand die Lösung unter möglichster Ausnutzung des directen Sonnenlichtes ohne sich zu verändern; als Anfang März 1886 warme sonnige Tage sich einstellten, färbte sie sich gelblich; im Verlaufe von März, April, Mai, Juni trübte sich die Lösung immer mehr und schied sich ein gelblicher, flockiger Niederschlag ab. Mitte August 1886 wurde der Ballon geöffnet und die Lösung abdestillirt. Die ersten Antheile des eisenfreien Destillates übten auf alkalische Silberlösung eine zwar schwache aber doch ganz deutliche reducirende Wirkung aus. Der Vortragende glaubt hieraus schliessen zu dürfen, dass bei diesem Versuch, wie bei den früheren, Wasser in seine Komponenten zerfiel, von denen der Sauerstoff die Bildung des gelben, aus basischem Eisensulfat bestehenden Niederschlags veranlasste, während der Wasserstoff die Kohlensäure zu Aldehyd oder zu Ameisensäure reducirte.

Bei einem zweiten ähnlichen Experiment wurden die gleichen Resultate erhalten.

Dr. Pohlig berichtet über neue Ausbeute aus der von ihm wiederentdeckten und bereits in diesen Berichten 1885 (Sitzung vom 9. November) beschriebenen Fundstelle von Saurierfährten und -Resten, Fischen, Ostracoden und Pflanzen des unteren Rothliegenden bei Friedrichroda an dem Thüringerwald. Leider ist der Betrieb der Grube nunmehr

endgültig eingestellt worden, und daher nichts weiter von dort zu bekommen.

Unter diesen letzten Funden sind namentlich neue Pflanzenvorkommnisse bemerkenswerth. Das beste ist der Fruchtkolben einer *Palaeostachya* von 6 Internodien, an welchen quirlförmig je 8 bis über 0,04 m lange und 0,003 m dicke Aehren sitzen. Kleine Fragmente letzterer, wohl von derselben Art, hat Weiss aus dem Saar-Rheingebiet abgebildet, als *Astrophyllites*. Da an jenem, fast 0,1 m langen Fruchtkolbenfragment das obere Ende des feingestreiften Stengels noch etwa 0,08 m breit ist, so waren vermuthlich im Ganzen mehr als 12 ährentragende Internodien vorhanden. Sind schon so vollkommene Ueberreste aus dem Carbon Seltenheiten, so dürfte dergleichen aus dem Perm überhaupt bisher noch nicht bekannt gewesen sein. Von Aehren einer stärkeren Form, wohl *Calamostachys*, finden sich nur die charakteristischen, radialstrahligen Einzelglieder, von nicht ganz 0,01 m Durchmesser. Wie die Calamiten, stehen indess auch die Farne in Menge und Erhaltung sehr zurück; von letzteren sind nur *Odontopteris obtusiloba* und *Schizopteris* etwas häufiger.

Verbreiteter sind *Cordaites* oder *Nöggerathia*, von welchen sich wohlerhaltene Blattansätze gefunden haben. Neben prachtvollen, bis zu 0,22 × 0,16 m grossen Wedeln der weitaus überwiegenden *Walchia piniformis* und *W. filiciformis* sind auch seltenere Walchienformen vorgekommen, wie *W. flaccida* und *W. longifolia* mit nahezu 0,1 m langen, kiefernadelartigen Blättern. Das überaus feine und eisenoxydreiche Schiefermaterial, grau, schwarz oder röthlich, hat die zartesten Pflanzentheile unversehrt aufbewahrt.

In den Schiefern befindet sich eine zolldicke Lage von Tutenmergel oder Faserkalk; die Blasenräume in den vereinzelten Porphyrlapillen der Schiefer sind mit Calcit, Gyps ausgefüllt oder mit Quarzkryställchen besetzt. Die gelblichgrauen Silicitbänke des Liegenden enthalten einen ausgezeichneten, sehr grosskrystallinischen, erbsengelben Spatheisenstein.

Aus dem nahen Kugelporphyr des Spiesbergs bei Friedrichroda liegt eine Hohlkugel vor, welche nur aus Felsitmasse ohne die gewöhnlichen Bergkrystalle des Inneren besteht, aber innen mit späteren Neubildungen von Kryställchen, wahrscheinlich Albit, besetzt ist.

Neben den grossen *Saurichnites Cottae* Pohl. kommen auf den liegenden Flurplatten des Steinbruches von Friedrichroda auch die kleineren *S. lacertoides* Gein. vor.

Redner legt ferner aus dem benachbarten Felsitgebiet von Winterstein ein neues Pechsteinvorkommen vor; es ist ein perlgrauer Lithophysenvitrophyr mit einzelnen Orthoklaskryställchen,

welcher von schwarzen Pechsteinadern gleichmässig durchschwärmt ist. Ausser den Felsitpechsteinen sächsischer Porphyrdistricte waren solche Gebilde bisher aus Deutschland wohl noch nicht bekannt.

Auch werden ausgezeichnete Handstücke vorgelegt, aus dem Granitgebiet des Trusenthales bei Liebenstein herstammend, in welchen der Contact des dortigen porphyrischen Granites einerseits und Granitporphyrs andererseits, des ersteren als Nebengesteins, des letzteren als eingeschlossener Gesteinsfragmente, mit dem diabasartigen, einzelne kleine Orthoklase enthaltenden Porphyritgang von Herges vor Augen führen.

Schliesslich referirt Dr. Pohlig über eine Schrift von K. J. Maschka, „der diluviale Mensch in Mähren", welche die reichen Funde aus dortigem Lös- und gleichaltrigem Höhlenlehm beschreibt und theilweise illustrirt. Die Reste kaum geborener Mammuthe ebendaher sind von mir seinerzeit der Gesellschaft vorgelegt und besprochen worden (vgl. diese Berichte, December 1885); Mammuth und Wolf sind unter den dort gefundenen Knochenansammlungen stellenweise ganz überwiegend. Bemerkenswerth ist in letzteren die Mannigfaltigkeit der Feliden; verschiedene (?) Löwenformen (vielleicht der Tiger?), Panther, Luchs und Wildkatze werden angeführt. Auch ein ganzer Schädel des arktischen Moschusschafes (*Ovibos moschatus*) ist von Maschka ausgegraben worden, und ich mag hinzufügen, dass dieser Fund das südlichste, bis jetzt nachgewiesene Vordringen jener interessanten Thierform während der grossen Eiszeit bezeichnet, bis in eine Gegend, welche zwischen dem 49. und 50. Breitegrad liegt.

Prof. Bertkau verlas folgenden von Dr. O. Weerth in Detmold an ihn gerichteten Brief:

In den Sitzungsberichten 1885 S. 277. 78 berichtet Herr Dr. Rauff über einen Aufschluss von Schichten des weissen Jura bei Berlebeck am Teutoburger Walde, welcher ohne Zweifel mit dem bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts durch Schürfversuche nach Steinkohlen aufgedeckten, aber zuerst von Ferd. Roemer im N. Jahrb. für 1850, dann in der Zeitschr. d. d. geol. Ges. für 1857 und im 15. Jahrg. d. Verh. d. Nat. Vereins für 1858 (S. 400. 401), sowie von H. v. Dechen im 13. Jahrg. der Verh. f. 1856 (S. 372) näher beschriebenen Vorkommen am östlichen Abhange des Stemberges, am Fusswege zwischen Berlebeck und Holzhausen zusammenfällt.

Die weitere Angabe, dass dieses Vorkommen bisher noch nicht näher untersucht worden sei, trifft indess nicht zu, indem zunächst von R. Wagener und O. Brandt im 21. Jahrg. der Verh. f. 1864 (S. 31—33) nach eigenen und nach den Erfunden der dort

angegebenen Herren, eine Anzahl von unzweifelhaften Petrefakten des weissen Jura, namentlich des Coralrag und des Kimmeridge-Mergels am Stemberge nachgewiesen, und danach auch von Dr. Brauns im 30. Jahrg. der Verh. f. 1873 (S. 42. 43), sowie in dessen Werk über den oberen Jura im nordwestlichen Deutschland (S. 44) die Richtigkeit jener Eintheilung, welcher noch die obere Bank der Heersumer Schichten beigefügt worden, konstatirt worden ist.

Dr. Rauff entgegnet:

Auf die vorstehenden Bemerkungen des Herrn Dr. Weerth erwidere ich, dass mir die angeführte Literatur bekannt war.

Es lag jedoch durchaus kein Grund vor, diese Literatur in meiner Notiz über jurassische Spongien anzuführen. Der einleitende Satz zu derselben besagt weiter nichts, als dass einige problematische Versteinerungen von Berlebeck die Veranlassung zu spongiologischen Studien waren und es wäre ohne jeden Zusammenhang mit dem Inhalte meiner Notizen gewesen, wenn ich hier die von Herrn Dr. Weerth angeführte Literatur hätte aufzählen wollen, da ich über den weissen Jura Berlebecks durchaus nicht gesprochen habe. Ich kann desshalb auch den von Herrn Dr. Weerth gewählten Ausdruck: Dr. Rauff, „berichtet" etc. nicht als zutreffend bezeichnen. Ich habe nichts über die genannten Schichten berichtet, im gewöhnlichen Sinne des Wortes.

Die vorstehende, ja sehr dankenswerthe Literatur-Zusammenstellung über den fraglichen Gegenstand soll nachweisen, dass das Gegentheil meiner Angabe „nicht näher untersucht" der Wahrheit entspreche und dass die in Rede stehenden Schichten in der That schon mehrfach Gegenstand „näherer" und eingehender Untersuchung waren.

Ich muss dagegen die Berechtigung meines Ausdruckes ganz und gar aufrecht erhalten.

Von den älteren der von Herrn Dr. Weerth citirten Schriften abgesehen, weil sie bezüglich unserer differirenden Ansicht ganz und gar nicht in Frage kommen können, haben auch Wagner und Brauns nur Angaben veröffentlicht, die durchaus wichtiger Ergänzungen bedürfen, um den Ansprüchen, die an eine „nähere" wissenschaftliche Untersuchung gestellt werden, einigermassen genügen zu können.

Das Verdienst Wagners um die Kenntniss des Stemberges, das ich durchaus nicht unterschätze, beschränkt sich darauf, 11 Versteinerungen bestimmt und aus diesen Bestimmungen auf das Vorhandensein von Coralrag und Kimmeridge-clay geschlossen zu haben. Brauns hat eine etwa gleiche Anzahl neuer Versteinerungen hinzugefügt, die neuen geognostischen Angaben dagegen beziehen sich

sämmtlich auf vermuthete oder „wahrscheinliche" Verhältnisse; auch für die Ausbildung der Heersumer Schichten ist der stricte Beweis nicht geliefert worden.

Ueberhaupt finde ich ein „näheres" Eingehen auf die interessanten geognostischen Verhältnisse, denen der weisse Jura des Stemberges seine Erhaltung verdankt, nirgends bekundet. Dass aber dieselben nicht ganz einfache sind und jedenfalls noch der „näheren" und genauen Erklärung, um ganz verständlich zu werden, bedürfen, möchte auch von Herrn Dr. Weerth zugegeben werden. Die Beziehungen des Stemberger Weissen Jura zu den ihn rings umgebenden Gebirgsschichten sind durch die angeführten Schriften unserm Verständniss noch nicht eröffnet worden.

Ich kann desshalb, da Herr Dr. Weerth vergisst, dass der Begriff der „Untersuchung" nicht den der „näheren Untersuchung" einschliesst, nicht umhin zu bemerken, dass für seine angebliche Berichtigung jede Veranlassung fehlte.

Prof. vom Rath legte ausgezeichnete, durch Herrn Prof. F. Ulrich in Hannover ihm anvertraute Silberkrystalle vor. Herr Ulrich begleitete die betreffende Sendung mit folgenden Worten: „Die Krystalle sind erhalten worden bei einem Versuche mit Hülfe des elektrischen Stroms aus unreinem güldischem Silber das Silber rein abzuscheiden und gleichzeitig das Gold zu gewinnen. Die Hauptmasse des Silbers hatte sich in dendritischer Form in äusserst kleinen Dendriten abgeschieden; die beifolgenden Krystalle sind aus c. 40 Pfund Silber ausgesucht. Einen praktischen Erfolg hatte der Versuch damals nicht; heute, wo die elektrische Kraft weniger kostet, wird vielleicht ein besseres Resultat zu erzielen sein."

Die Silberkrystalle bieten nicht nur mehrere bisher an den natürlichen Vorkommnissen nicht beobachtete Formen dar, sie gehören auch durch ihre gesammte Ausbildung zu dem Zierlichsten und Interessantesten, was die Welt der Krystalle uns darbietet. Bemerkenswerth ist zunächst, dass an diesen auf elektrischem Wege dargestellten Krystallen als häufigste und meist herrschende Form das Ikositetraëder 2O2 erscheint, während an den natürlichen Krystallen diese Form niemals, statt derselben 3O3, auftritt. — Bisher nicht angegeben weder beim Silber, noch — so scheint es — bei irgend einem andern Körper ist das Pyramidenoktaëder $^5/_2$O. Es tritt an den vorliegenden Krystallen neben zweien andern Formen ähnlicher Art, $^3/_2$O und 3O, auf. Für $^5/_2$O berechnen sich die längeren (oktaëdrischen) Kanten = 148° 25′; die kürzeren = 146° 26$^1/_2$′. Die Höhe der Pyramide, welche gleichsam auf die Fläche des eingeschriebenen Oktaëders aufgesetzt erscheint, beträgt $^1/_4$ der halben Flächenaxe des Oktaëders. Die neue Form steht in einer interessanten Beziehung zum Ikositetraëder 2O2; die Neigungen der

Flächen beider Formen zur Oktaëderfläche sind nämlich gleich und zwar = 160° 31′$^1/_2$. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass wenn infolge der Zwillingsbildung (Zw.-Ebene eine Oktaëderfläche) die Fläche 2O2 des einen und $^5/_2$O des andern Individs neben einander liegen, sie in ein Niveau fallen. — Eine andere an unsern Krystallen sehr häufige, zuweilen vorherrschende Form ist das Hexakisoktaëder 7O$^7/_5$ (a : $^1/_5$ a : $^1/_7$ a). Diese Form misst in den

oktaëdrischen Kanten	166°	44′
hexaëdrischen „	161	12
dodekaëdrischen „	141	52$^1/_2$.

Wie aus der Formel ersichtlich (a : $\frac{1}{m-2}$ a : $\frac{1}{m}$ a) fallen die Flächen von 7O$^7/_5$ in die Zone zwischen einer Fläche des Ikositetraëders 3O3 und einer anliegenden Fläche ∞O.

7O$^7/_5$ scheint bisher an natürlichen Krystallen nicht beobachtet zu sein; wohl aber ist es bereits vor 35 J. durch den zu früh der Wissenschaft entrissenen ausgezeichneten Krystallographen Dauber an einem gleichfalls durch den elektrischen Strom aus einer stark concentrirten sauren Silberlösung dargestellten (3 bezw. 2,5 mm grossen, 91 mgr schweren) Krystall aufgefunden worden (s. Annalen d. Chemie und Pharmacie, 78 S. 68; 1851). — Diese Uebereinstimmung in Bezug auf das Auftreten einer sonst nie und nirgend beobachteten Form an Krystallen, welche auf gleichem Wege dargestellt wurden, ist gewiss höchst bemerkenswerth. Was kann aber die Ursache sein, dass unter den Formen des natürlichen Silbers 3O3 so gewöhnlich, hingegen 2O2 ausgeschlossen ist, während dies letztere an den künstlich durch den Strom erzeugten Krystallen vorherrschend ist, 3O3 indess hier nicht vorkommt. Die Krystalle sind theils einfach, theils Zwillinge; bald symmetrisch ausgebildet, bald verzerrt und durch unregelmässiges Fortfallen einzelner Flächen nicht ganz leicht zu entziffern. Die Zwillinge sind meist verlängert in der Richtung einer Zwischenaxe (d. h. parallel einer Kante des Oktaëders). Durch Combination einer Oktaëderfläche und einer einzelnen Ikositetraëderfläche 2O2 umgrenzen sich jene Zwillinge mit einem rektangulären Prisma.

Endlich legte Forstmeiser Sprengel die beiden erschienenen Bände von Seidensticker „Waldgeschichte des Alterthums“ vor.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 6. Dezember 1886.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 16 Mitglieder, 1 Gast.

Dr. Blankenhorn wird als Mitglied aufgenommen.

Die Vorstandswahl für 1887 ergibt die Winterwahl des bisherigen Vorstandes: Prof. Rein als Vorsitzender, Prof. Bertkau Sekretär und Rendant.

Dr. Pohlig theilt mit, dass der erste Band seiner Monographie der thüringischen Travertine, die fossilen Elephanten behandelnd, gegenwärtig nach Prüfung durch hervorragende Fachautoritäten für die Acta der Leopoldinischen Akademie gedruckt wird.

Dieser erste Band enthält etwa 400 Druckseiten Quart, zahlreiche Tabellen und auf 10 photolithographischen Tafeln, dabei 2 Doppeltafeln, die Abbildung des Travertinmateriales, während das vorwiegend deutsche und italienische Vergleichsmaterial in etwa 150 Textfiguren (Zinkographien) dargestellt ist. Ueber die Tafeln und einige wichtigere Gesammtresultate hat der Vortragende in diesen Berichten bereits früher Mittheilungen gemacht (Sitzungen vom 4. Februar 1884, 1. März 1886). Dass es längere Zeit dauerte, ehe das Werk an sicherer Stelle untergebracht war, kann bei dem Umfang und der Kostspieligkeit der Herstellung desselben, in Anbetracht der heutigentages in Deutschland herrschenden Verhältnisse, nicht Wunder nehmen; ausserdem kam es dem Verfasser darauf an, die einschläglichen Ergebnisse seiner 1884 unternommenen, persischen Reise in den vergleichenden Theil noch mit hineinzuarbeiten.

Genau in derselben Weise, und womöglich auch an demselben Ort, wie dieses Werk über die Elephanten, sollen die 7 übrigen Bände der genannten Monographie Dr. Pohligs erscheinen, für welche die Vorarbeiten bereits vollständig abgeschlossen sind. Eine Unterbrechung musste eintreten durch das Buch des Vortragenden über seine Reise nach Persien, welches nunmehr jedoch dem Abschluss nahe ist; dasselbe enthält in 2 Bänden zunächst eine allgemein lesbare Reisebeschreibung, welcher eine Skizzirung der geologischen Beobachtungen eingeflochten ist, und zahlreiche Zeichnungen und Photographieen des Verfassers, sowie eine Karte, beigegeben sind. Von Monographieen über die umfangreiche Reiseausbeute (vgl. diese Berichte, Sitzung vom 2. März 1885) ist zuerst diejenige über die pliocaene Säugethierfauna von Maragha in Angriff genommen worden (s. diese Ber., Sitz. Nov. 1885).

Der Vortragende legt hierauf einen Elephantenbackzahn vor, welcher bei Mesched in der persischen Provinz Chorassan, nahe der afghanischen Grenze gefunden und von Herrn Dr. Tholozan, dem Leibarzt des Schah, gütigst eingesandt wurde; es ist derselbe Zahn, welcher in diesen Ber., Sitz. vom 2. Februar 1886, als dem *Elephas primigenius* oder Mammuth angehörig hingestellt worden war. Diese Ansicht hat sich jedoch durch meine Untersuchung des Objectes selbst als unrichtig erwiesen, es ist ein recenter Zahn von *E. indicus*, und zwar der linke Mandibelmolar eines wahrscheinlich weiblichen Thieres. Das Stück ist offenbar lange der Witterung ausgesetzt gewesen, was im Verein mit der Fremdartigkeit des Fundpunctes zu dem genannten Irrthum Anlass gegeben haben mag. Der Schah pflegt sich 2 Hofelephanten zu halten, welche die weite, strapaziöse und ja auch für solche Thiere an Entbehrungen reiche Reise von Indien her in Ermangelung von anderen Transportmitteln zu Fuss zurücklegen müssen und auf dieser Reise bei Mesched vorbei kommen können; dort mag denn wohl einmal ein solcher müder Wanderer seinen Leiden erlegen und auf diese Weise jener Zahn an seinen jeweiligen Fundpunct gelangt sein.

Dr. Pohlig spricht ferner über eine von ihm aufgefundene merkwürdige Art von Auswürflingen des Laacher Sees, welche sich in grösserer Ansammlung besonders an dem nördlichen Kraterrand findet, da, wo der Weg nach dem Brohlthal die Höhe erreicht. Es sind bimssteinartig aufgeblähte, auf dem Wasser schwimmende Blöcke, hervorgegangen durch die Einwirkung tertiärer Lavenmassen auf alte Fleckschiefer, welche ihrerseits erst infolge einer Metamorphose palaeozoischer Schiefer durch granitische Gesteinseruptionen entstanden waren. Die schiefrige Structur ist grösstentheils verloren gegangen; die kleinen lenticulären Absonderungen, welche zu der Benennung „Fleckschiefer“ Anlass gegeben haben, sind in jenen vulkanisch aufgeblähten Stücken von der umgebenden Gesteinsmasse ringsum losgelöst und hängen mit derselben nur noch durch zahllose, feine Glasfäden zusammen, welche alle perpendiculär zu der Schichtungsfläche stehen. Bei dem Zerschlagen der Stücke fallen daher jene linsenförmigen Secretionen in Menge frei heraus, als Steinkerne, und lassen eigenthümlich blaugrau erscheinende, oblonge Abdrücke zurück, welche in ihrer Aggregation an die Andalusite vieler sächsischen Glimmerschiefer erinnern.

Ein Vergleich mit normalen Fleckschiefern, welche bekanntlich an dem Laacher See nicht selten als Auswürflinge vorkommen und namentlich an der Innenseite des südlichen Kraterrandes massenhaft sich finden, setzt ausser Zweifel, dass jenes vorstehend beschriebene Gebilde aus solchen Schiefern unmittelbar hervorgegangen ist. — Drastischer wird man kaum in irgend einem anderen Fall, als in diesem, den Gegensatz zwischen der metamorphosirenden Einwirkung

granitischer Gesteine und derjenigen tertiärer Laven auf das Nebengestein an demselben Handstück ausgesprochen finden.

Dr. Pohlig legt schliesslich ein Stück Alaunschiefers mit chiastolithartigen Contactmineralien vor, welches derselbe in dem Basalttuff der sogenannten Hölle bei Königswinter aufgefunden hat; dieser Auswürfling weicht von allen bisher in dem Siebengebirge gefundenen, ähnlichen ab und ähnelt am meisten einem schon 1880 von mir in dem Hornblendeandesit der Wolkenburg erbeuteten (vgl. Tschermaks Mittheilungen 1880, und diese Berichte 6. Juli 1884). Der genannte Tuff ist an grossen Schieferstücken besonders reich, und steht offenbar mit den Basaltkuppen des Hirschberges und Peterberges, welchen er vorgelagert ist, in genetischem Zusammenhang; in Farbe und Zusammensetzung ähnelt er am meisten den entsprechenden Ablagerungen bei Godesberg und Muffendorf, Obercassel und Siegburg. Es wäre an der Zeit, dass die Tuffablagerungen des Siebengebirges endlich einmal auf ihre quantitative und qualitative, petrographische Zusammenestzung, insbesondere auf ihre Auswürflinge hin, den heutigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechend genau untersucht und mit den betreffenden Gebilden der Eifel, des Laacher Sees etc. verglichen würden, wie auch mit verwandten palaeozoischen Erscheinungen; dadurch wird die Annahme von der Tuffnatur dieser Ablagerungen endgültig bewiesen werden. Vorläufig kann man unterscheiden: 1. Die weisslichen Trachyttuffe des Mittelbergs, Wintermühlenhofs, der Wolkenburg, des Oelbergs etc.; 2. die röthlichen Andesittuffe des Stenzelbergs und östlich von Dollendorf; 3. die gelblichen bis bräunlichen Basalttuffe der bereits erwähnten Localitäten.

Die letzteren Massen entstammen offenbar denselben Krateren, deren zahlreiche Lavenergüsse die miocaenen Urwälder der heute niederrheinischen Gegenden in Flammen gesetzt und dadurch jene Ansammlungen mineralogischer Holzkohle veranlasst haben, welche ich als bei Rott, Siegburg etc. und auch in den mittelitalischen Ligniten vorkommend beschrieben habe (vgl. diese Berichte, 2. Juli 1883).

Dr. D. Brandis sprach über die Namen der Rosen in Indien. Die Rosen unserer Gärten stammen bekanntlich theils von den Rosen der Mittelmeerländer und des Orientes, theils von den Arten, welche in China (einige auch in Japan) einheimisch sind. Aus den Mittelmeerländern und dem Orient kamen die mannigfaltigen Arten der Sommerrosen, welche man gemeiniglich auf *Rosa gallica*, *centifolia*, *damascena* und *alba* zurück führt. In früheren Zeiten bildeten diese Arten den Rosenflor unserer Gärten, der freilich nur wenige Wochen dauerte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurden die aus China stammenden Arten in Europa eingeführt, namentlich *Rosa indica*, die, wie so manche andern Pflanzen, den

Beinamen indisch führt, obwohl sie nicht in Indien einheimisch ist. Diese Arten zeichneten sich durch eine längere Blüthenzeit aus, wesshalb sie auch Monatsrosen genannt wurden.

Durch Kreuzung der chinesischen Rosen mit den alten Sommerrosen ist nun allmälig die ungeheure Mannigfaltigkeit der immer blühenden Blendlinge oder remontanten Hybriden entstanden, die jetzt in unseren Gärten gezogen werden.

Für die Bereitung des Rosenwassers und des Rosenöles werden nur die altmodischen Sommerrosen verwendet, die zu diesem Zwecke auf grossen Feldern in der Provence, in Italien, in der Balkanhalbinsel, im Orient, in Persien und im nördlichen Indien bis nach Ghazipur am Ganges im 25° n. B. gelegen, gezogen werden. Und es ist nicht zu läugnen, dass, obwohl die Theerosen und andere von den chinesischen Rosen theilweise abstammende Arten einen stärkeren Wohlgeruch haben als die altmodischen Sommerrosen, diese sich durch ein unübertrefflich feines Aroma auszeichnen.

In Indien sind 8 Arten einheimisch. Drei von diesen haben die Griffel in eine Säule verwachsen und können als die Repräsentanten der Europäischen Kletterrosen (*arvensis* im Norden und *sempervirens* im Süden) bezeichnet werden, nämlich *Rosa Leschenaultiana* auf den Nilgiris im Süden der Halbinsel, *longicuspis* auf den Khasia-Bergen und *moschata* auf dem Himalaya. Die übrigen gehören anderen Gruppen an, nämlich *macrophylla* und *sericea*, die in dem feuchten Klima der äusseren Bergketten des Himalaya ihre Blüthenpracht entfalten, *eglanteria* und *Webbiana* in den inneren mehr trockenen, an Tibet grenzenden Gegenden des Gebirges, und endlich die schöne weisse *Rosa involucrata* in dem tropischen Klima von Bengalen. Durch die Cultur ist merkwürdiger Weise bis jetzt keine dieser in Indien einheimischen Arten veredelt worden, obwohl sich die meisten durch Schönheit und Wohlgeruch sehr auszeichnen. *Rosa eglanteria* ist identisch mit der schönen hoch gelben Rose, die bei uns in alten Gärten unter dem Namen der türkischen oder Kapuziner-Rose bekannt war und die auch in Persien und Kleinasien einheimisch ist. Und *Rosa moschata* oder *Brunonis*, die prachtvolle weisse Büschelrose des nordwestlichen Himalaya, die im Mai die ganze Luft mit ihrem starken Wohlgeruch erfüllt, ist nahe verwandt und vielleicht identisch mit einer Art des nördlichen Afrika, aus der man durch Kreuzung mit anderen Arten werthvolle Gartenrosen erzielt hat. Mit diesen Ausnahmen haben die in Indien einheimischen Rosen keine Beziehung zu den gewöhnlich in Europa cultivirten Gartenrosen.

Es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass die Rose keinen Sanskrit-Namen hat. Allerdings wird, wie Professor Aufrecht mir mitgetheilt hat, Japa, Java in manchen Wörterbüchern als Rose übersetzt, dieses Wort bedeutet aber etwas ganz anderes, nämlich

Hibiscus Rosa sinensis, ein Strauch mit prachtvollen rothen Blumen, der in China und im südlichen Japan einheimisch ist und der seit uralten Zeiten in Indien cultivirt wird. Hermann Schlaginweit[1]) hat, soviel ich weiss, zuerst aus dem Fehlen des Sanskrit-Namens den Schluss gezogen, dass die orientalischen Rosen, von denen namentlich *Rosa damascena* zur Darstellung des Rosenöles (*atr*) in grossem Maassstabe im nördlichen Indien gebaut wird, in Indien erst später bekannt worden sind als in Persien und Vorderasien. Ja es ist nicht unmöglich, dass die orientalischen Rosen erst durch die Mohamedaner in Indien eingeführt worden sind. Gúl ist der persische Name der Rose und in Hindi, Bengali und den anderen durch das Prakrit mit dem Sanskrit verwandten Sprachen Indiens heisst die Rose Gúl oder auch Guláb, welches indess auch Rosenwasser bedeutet. In Calcutta wird *Rosa centifolia* auch basarai gulab, die Rose von Bassora, genannt, was ebenfalls auf einen persischen Ursprung deutet. Nach Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere, Berlin 1870, S. 165, 434, war die edle Gartenrose den Griechen früher bekannt, als den alten Hebräern, die Griechen erhielten die Rose und ihren Namen ῥόδον βρόδον aus Medien über Armenien und Phrygien, und die arabische Benennung Vard stammt aus dem Altpersischen.

Ueber die Herkunft einer seit Alters in Bengalen gebauten Rose, der *Rosa glandulifera* Roburgh, herrscht noch Unsicherheit. Sie ist eine weisse Rose, und führt in Hindi und Bengali den Namen Seoti, Sivuti, Shevuti, welches auf ihre weisse Farbe deutet." Roburgh glaubte, dass sie aus China stammte, aber Hooker identificirt sie mit der orientalischen *Rosa alba*.

Manche der in Indien einheimischen Rosen werden häufig mit dem aus dem Persischen entlehnten Namen als Ban guláb (Waldrose) bezeichnet, sie haben aber auch eine grosse Anzahl ursprünglicher Namen, die in den verschiedenen Gegenden verschieden sind. Das Studium dieser Namen wird vielleicht mit der Zeit noch zu manchen interessanten Aufschlüssen führen. Gegenwärtig beschränke ich mich darauf, einige der Namen von drei Arten anzuführen, die im nordwestlichen Himalaya, theils von Dr. J. Lindsay Stewart, einem leider zu früh verstorbenen genauen Kenner der Flora von Nordwest-Indien, und theils von mir selbst an Ort und Stelle gesammelt worden sind. Die Anordnung der Gegenden bei jeder Art ist von Nordwest nach Südost.

Rosa moschata Mill. Kashmir: krúr Ravi: karir, kajei. Bias: kuja, kuji, gungari. Zwischen Sutlej und Jumna: kui, kanjei, kajein. Kamaon: kwia, kwiála.

---

1) Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in München, math.-phys. Classe am 7. November 1874.

Rosa macrophylla Lindl. Ravi: akhiari. Zwischen Sutlej und Jumna: breri, bankuja, bankai, bankor.

Rosa Webbiana Wall. Hazara: shingári. Lahaul: chúa Ladak: sia Piti: sea.

Rosa moschata findet sich im Himalayagebirge häufig in der Nähe der Dörfer, wo sie die Bäume mit ihren reichen Festons von Blüthenbüscheln überzieht und wird auch bisweilen angebaut. Dies erklärt, dass *Rosa macrophylla*, ein hoher Strauch mit prachtvollen rothen Blüthen, welcher in denselben Gegenden, aber meist in einem höheren Niveau fern von den Dörfern am Rande des Waldes und auf Blössen sich findet, den Namen der Waldrose, Ban kuja, Ban kai führt.

Dr. Gurlt machte Mittheilungen über die neuere geologische Erforschung Skandinavien's, besonders Norwegen's. Während im südlichen Norwegen die Silurformation durch zahlreiche und gut erkennbare Fossilien in weiter Verbreitung schon lange nachgewiesen ist, war es bisher nördlich vom Dovre-Gebirge äusserst schwierig, dieselbe zu erkennen und sicher zu bestimmen, weil man nur sehr selten daselbst erkennbare Versteinerungen aufgefunden hat. Ueberdiess bieten die sehr complicirten und von mächtigen Faltungen und Verwerfungen beherrschten Lagerungsverhältnisse, zusammen mit ungeahnten petrographischen Veränderungen durch Metamorphose, für das Erkennen sehr grosse Schwierigkeiten. Es war ein wichtiges Ereigniss, als vor 20 Jahren in Meldal und Örkedal die ersten sicheren silurischen Versteinerungen, wie Halysites, Encrinites, Trinucleus u. s. w. aufgefunden wurden, welche eine Bestimmung der Schichten zuliessen. Auch in Guldal wurden um 1870 Versteinerungen in einer mächtigen Schichtenfolge zwischen dem Rörosschiefer und Gulaschiefer entdeckt, welche dem mittleren Silur angehören. Durch eifriges Nachsuchen in einer von Kjerulf im Voraus bezeichneten Schichtenreihe durch Hermann und Getz ist es nun auch noch in Guldal gelungen, an mehreren Stellen Graptoliten nachzuweisen, welche nach der Untersuchung von Alfred Getz: graptolitförende skiferzoner i det trondhjemske, zwei verschiedenen Zonen des Silur, die untere mit Gattungen der Familie Diplograptus, die obere mit solchen von Monograptus angehören. Diese Funde sind zur Aufklärung der Verhältnisse nördlich des Dovre von grosser Bedeutung.

Der Vortragende legte alsdann eine wichtige Arbeit von Prof. W. C. Brögger in Stockholm: Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden, aus den Abhandlungen der geologischen Untersuchung Schwedens, vor. Der Verfasser, welcher seit langer Zeit die Trilobiten studirt und zur Bestimmung des Cambrium und Untersilur in Skandinavien mit viel

Glück verwendet hat, glaubte die verschiedene Ausbildung des Hypostomes auch zur Unterscheidung der Gattungen der Familie Asaphus, namentlich von Megalaspis, Asaphus, Ptychopyge, Nileus und Ogygia benutzen zu können und es ist ihm auch gelungen, charakteristische Unterscheidungsmerkmale nachzuweisen.

Schliesslich wurde eine ausgezeichnete Monographie: Ueber die Bildungsgeschichte des Kristianiafjordes von W. C. Brögger vorgelegt, welche als Fortsetzung und Ergänzung einer früheren Arbeit: Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund-Skien zu betrachten ist, und die beide im Nyt magazin for naturvidenskabere Bd. 28 und 30 erschienen sind. Die obige Arbeit von Brögger ist deshalb von so grosser Bedeutung, weil sie für das ziemlich ausgedehnte Gebiet des Kristianiafjordes im Einzelnen nachweist, von welchem ausserordentlichen Einflusse die zu verschiedenen Zeiten erfolgten Zerreissungen und Verwerfungen der Gebirgsformationen auf das Höhen- und Tiefenrelief dieser Gegend gewesen sind. An der Hand der Spaltenverwerfungen wird die oft kolossale Niveauverschiebung benachbarter Gebirgsschollen nachgewiesen, welche somit die erste und hauptsächlichste Grundlage der unterseeischen Thäler, die man Fjorde nennt, gebildet hat, während die später eintretenden Veränderungen durch Verwitterung, Erosion und Aushöhlung durch Gletschereis dagegen nur unbedeutend gewesen sind, und nur unwesentliche Formveränderungen bewirkt haben können.

Professor Schaaffhausen legt ein 112 mm langes, 54 an der Schneide breites und 39 mm dickes polirtes Steinbeil vor, welches in 1 m Tiefe auf der Spitze des Korretsberges bei Kruft beim Anlegen einer Grotte in diesem Sommer gefunden und ihm von Herrn Julius Reusch daselbst zugesendet worden ist. Bis auf 2 m Tiefe ist auf der Höhe des Berges der feste Krotzenstein durch Verwitterung in einen, kleine harte Lavakörner einschliessenden Lavasand verwandelt. Da jede Spur einer Eingrabung des Gegenstandes an der Fundstelle fehlte, muss man schliessen, dass das Steinbeil, als es verloren wurde, in einen Spalt zwischen die damals auf dem Gipfel noch erhaltenen festen Blöcke des Krotzensteins gefallen ist. Der innere Kern des Berges ist, wie man an dem am Fusse desselben gelegenen Steinbruche des Herrn de Witt sehen kann, eine dichte, in Pfeilern zerklüftete Lava. In 10 m Entfernung von jener Stelle, wo das Beil lag, fanden sich nur 20 cm tief zwei Geschiebe aus Sandstein, die als Schleifsteine gedeutet werden können. Der eine, 131 mm lang, 39 breit und 23 dick hat mehrere ausgeschliffene Stellen, der andere 70 mm lang, 23 breit und 8 dick ist spitz zugeschliffen. Herr Dr. E. Hussak hat sowohl das Steinbeil wie einen der Schleifsteine einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterworfen und sagt: „Die

beiden bei Kruft gefundenen Stücke stimmen in Farbe, Struktur und in ihrer mineralischen Zusammensetzung vollständig mit einander überein und wurden aus sogenannter „Coblenzer Grauwacke" (Unter-Devon) gefertigt." Die zahlreichen Lavagipfel dieser Gegend tragen jetzt auf ihrer verwitterten Oberfläche eine spärliche Gras- oder Moosdecke, drei führen den Namen Rotheberg, den sie erhalten haben mögen, als der noch nackte Lavafels die Berge röthlich färbte und der Mensch ihrem Ursprung näher stand als wir. Die Schleifsteine müssen wie das Steinbeil vom Menschen auf den Berg gebracht sein, auf dem ausser der Lava Gesteine oder Geschiebe nicht vorhanden sind. Dass die Schleifsteine dazu gedient haben sollen, das Steinbeil zu schärfen, ist nicht wahrscheinlich, dazu würde ein Stück Lava geeigneter gewesen sein, auch sind die Schliffflächen zu klein dafür; aber man kann Metallgeräthe damit geschliffen oder geputzt haben, denn geschliffene Steinbeile werden mit Bronzen sehr oft gefunden. Die Form des Beils ist älter als die der durchbohrten Hämmer und häufig in Schweizer Pfahlbauten. Das Beil zeigt starken Gebrauch, die Schneide daran ist breit geschlagen, das ihr entgegenstehende Ende des Beils ist abgerundet. Da dieses und die Schleifsteine aus demselben Mineral bestehen, welches in nächster Nähe nicht ansteht, darf man schliesen, dass sie derselben Zeit des germanischen Alterthums angehören und wahrscheinlich von demselben Besitzer hinterlassen sind.

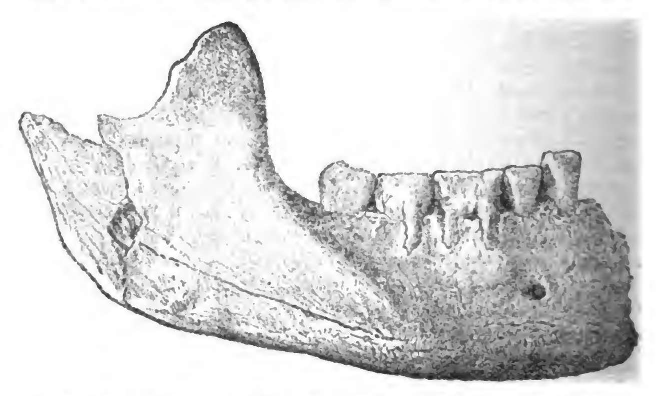
Sodann zeigt er ein 120 mm langes, 66 breites und 42 dickes Stück Serpentin vor, welches einem vom Menschen roh zugeschlagenen Geräthe täuschend ähnlich sieht und von Herrn Hauptmann Wuerst hierselbst auf altem Moränenschutt im Val d'Anniviers, Canton Wallis, oberhalb des Ortes Vissoye auf dem Wege nach St. Luc gefunden worden ist. Etwa 3 km oberhalb Vissoye theilt sich das Thal, indem westlich das Torrentthal, östlich das Zinalthal sich öffnet, welche beide noch jetzt oberhalb durch gewaltige Gletscher geschlossen sind. Es fehlt in diesem Thale nicht an keltischen Alterthümern, dicht bei St. Luc befindet sich ein sogenannter Druidenaltar, „pierre des servagois"; auch bei Grimenz steht, wie Herr Wuerst berichtet, ein grosser Opferstein, „pierre des martyrs", mit zwei eingehauenen Fusstapfen, dicht dabei ist ein Felsblock mit runenartigen Zeichen bedeckt und ein umfangreicher Steinring erhalten. Die Auffindung eines Steinbeils in solcher Umgebung würde nicht auffallend sein. Das Geräthe sieht aus wie ein zum Schleifen bestimmtes, aber erst roh zugehauenes Beil, an dem eine scharfe Kante durch wiederholte kleine Schläge hergestellt scheint. Der ganze Stein ist mit feinen parallelen Ritzen gestreift, die man für Gletscherschliff halten muss, denn sie sind zu sehr gleichlaufend, als dass man sie für Schleiflinien halten könnte. Jedenfalls hat der Stein schon die einem Steinbeil ähnliche Form gehabt, als er vom Gletschereise auf allen Seiten geritzt wurde.

Dies erscheint nicht unmöglich, wenn man annimmt, dass die Gletscher in der Vorzeit wie jetzt abwechselnd vor- und zurückgegangen sein werden. Steinbeile aus Serpentin sind nicht unbekannt. Mortillet hat deren in Frankreich 22 aufgezählt. Trotz alledem bleibt es fraglich, ob hier ein vom Menschen bearbeiteter Stein oder eine natürliche Bildung vorliegt. Herr Professor Laspeyres ist der letzteren Ansicht. Er sagt, der Stein mit abgerundeten Flächen könne der Kern eines grösseren Serpentinblockes sein, von dem die Rinde in schaligen Stücken abgesprungen sei, und die eine wie durch einzelne Schläge hervorgebrachte wellenförmige Kante des Steines könne durch abwechselnd weichere und härtere Schichten des Gesteines hervorgebracht sein. Diese sind allerdings auch auf der Oberfläche des Steines bemerkbar.

Hierauf berichtet er über den Fund von zahlreichen Zähnen und einigen Knochen des Rhinoceros tichorrhinus, welche in einem Steinbruche bei Ramersdorf in diesem Herbst an Tag gekommen sind. Es sind die fast vollzähligen Zähne eines jungen Thieres und zwei Stücke von Humerus und Radius. Die wie gewöhnlich hellgelb gefärbten Knochen lagen im Lehm über dem Basalt und sind dem Redner von Herrn Christian Uhrmacher in Obercassel zugesendet worden. Dergleichen Funde im Rheinthal werden immer unter gleichen Umständen gemacht. Auch die von Herrn Schwartz am Unkelstein gefundenen fossilen Thierreste lagen im Lehm unmittelbar über dem Basalt. Aehnlich verhielt es sich mit den quaternären Knochen von Sayn, Königswinter, Moselweiss und Vallendar, über welche der Redner früher berichtet hat; sie lagen an der unteren Grenze des Lehms oder Löss, zuweilen zwischen altem Rheingeschiebe. Im Thale landeinwärts von Vallendar hat er die Sandgrube besichtigt, über welcher im Jahre 1884 der Schädel des Moschusochsen und im Januar 1885 der eines Rhinoceros gefunden wurde; diese Reste lagen im Lehm dicht über dem weissen, tertiären Sande, der hier gegraben wird. Er konnte hier auch genauere Nachricht einziehen in Betreff des von ihm früher erwähnten Oberkiefers von Equus fossilis, der 26′ tief in einem Thonlager bei Höhr im Walde von Vallendar gefunden sein sollte, vgl. Verh. des naturhist. V. 1881, Sitzungsber. S. 167. Diese Thone sind tertiär, das Gebiss jenes fossilen Kiefers hatte aber keine Aehnlichkeit mit dem des tertiären Pferdes. Herr Capitain gab jetzt als sicher an, dass jener Oberkieferknochen im Lehm, der den tertiären Thon bedeckt, gelagert war.

Zuletzt zeigt er zwei menschliche Unterkiefer, die ihm mit einigen Skelettheilen von Herrn W. Hüttenhein in Grevenbrück an der Lenne zugesendet worden sind. Nahe dem Orte Hespeke wurden im November 1885 in einem Kalksteinbruche beim Abräumen des den Felsen bedeckenden Schuttes zwei menschliche Skelette

gefunden. Die Arbeiter beachteten den Fund nicht und zerschlugen die Knochen, von denen Herr Hüttenhein nur noch einige Reste sammeln konnte. Er sagt in seinem Bericht: „Die Skelette lagen unmittelbar auf dem Felsen, in geringer Tiefe, doch kann bei Anlage des umgebenden Ackerlandes die Stelle abgetragen worden sein. Derselbe Felsen, auf dem die Skelette lagen, hatte an seinem Fusse vormals eine Höhle, die als menschliche Wohnung gedient haben mag. Die Sporke-Hespeker Flur bildet einen nach Süden geneigten sonnigen Hang. Die 300′ über das Lennethal erhöhte gegen Fluthwasser geschützte Lage, in der Nähe eines fischreichen Flusses und einer nie versiegenden Trinkquelle, musste in ältester Zeit schon zu einer Ansiedelung einladen. Die Sporker Mulde ist für eine in der Vorzeit zusammengestürzte Kalksteinhöhle zu halten, sie hat viele fossile Thierknochen geliefert; hier wurden auch Feuersteinmesser und im vorigen Jahre ein 70 mm langes und 45 mm breites Steinbeilchen gefunden." Die beiden Unterkiefer waren der eines Weibes und der eines Greises, an dem alle Alveolen der Backzähne verschwunden sind und die bekannte, im hohen Alter stattfindende auffallende Gestaltveränderung eingetreten ist. Primitive Merkmale, wie sie an den früher bei Grevenbrück gefundenen Kiefern vorkamen, die in den Verhandl. d. naturhist. V. 1864 und 1869 beschrieben und in den Verhandl. 1883 Taf. V zum Theil abgebildet worden sind, bieten dieselben nicht dar; doch zeigt sich an einem Oberkieferstück die Crista naso-facialis wenig entwickelt und herabgezogen und hinter dem rechten Schneidezahn ist ein schwaches Diastema vorhanden. Dasselbe lässt der von Wankel bei Predmost in Mähren aus einer Schicht von zerschlagenen und bearbeiteten Mammuthknochen hervorgezogene halbe Unterkiefer erkennen, an dem



leider der vordere, dem Kinn entsprechende Theil fehlt. Derselbe wurde der Anthropologen-Versammlung in Stettin im August d. J.

vom Redner vorgezeigt und besprochen. Herr Dr. Wankel gab einen ausführlichen Fundbericht und hat den Abdruck des im Congressbericht gegebenen Bildes an dieser Stelle freundlichst gestattet. Beim ersten Anblick scheint der jedenfalls weibliche Kiefer von dem des heute lebenden Menschen nicht wesentlich verschieden. Doch werden sich Merkmale wie die Kleinheit des Kiefers, sein niedriger Körper und stumpfer Winkel, der grosse Weisheitszahn mit zwei gut entwickelten Wurzeln, die stumpfen Wurzeln der Praemolaren, das 3 mm breite Diastema zwischen Eckzahn und Schneidezahn bei einem modernen Kiefer wohl nicht vereinigt finden.

Mit grosser Spannung darf man der in naher Aussicht stehenden genauen anatomischen Beschreibung der in der Höhle la Bèche aux roches bei Spy in Belgien gefundenen zwei menschlichen Skelette entgegen sehen, über welche Marcel de Puydt und M. Lohest dem archäologischen Congresse in Namur am 18. August und de Quatrefages der Pariser Akademie nach einer Note von Nadaillac am 6. September d. J. (vgl. C. r. T. CIII, p. 490) Mittheilung gemacht haben. In einem Berichte der Vossischen Zeitung über diesen merkwürdigen Fund aus Brüssel (vgl. Bonner Zeitung vom 26. August 1886) werden die Schädel in den vorspringenden Augenbrauenbogen und der niedrigen und schiefen Stirn als dem Neanderthaler gleich gebildet bezeichnet und daraus der Schluss gezogen, dass eine solche Schädelform also nicht eine pathologische Bildung, sondern der Typus einer alten Rasse sei.

Professor Rein legt die bei H. Costenoble in Jena erschienenen deutschen Uebersetzungen zweier russischen Werke vor und bespricht deren Inhalt. Das eine von Dr. J. L. Jawarski führt den Titel „Reise der russischen Gesandtschaft in Afghanistan und Buchara in den Jahren 1878—79“ und umfasst in zwei Octavbänden 819 Seiten, drei Vollbilder und zwei Karten. „Sibirien. Geographische, ethnographische und historische Studien von N. Jadrinzew“ ist der Titel des andern, 529 Seiten starken Werkes, dem zahlreiche Holzschnitte beigegeben sind. Man kann der Verlagsbuchhandlung Glück wünschen, in Professor Dr. E. Petri zu Bern für beide einen Uebersetzer gefunden zu haben, wie Deutschland wenige zu bieten vermag. Professor Petri beherrscht nicht bloss die russische Sprache, sondern kennt auch die Geographie und neuere Geschichte von Russisch-Asien wie kein zweiter deutscher Geograph. Seine Anmerkungen und erläuternden Zusätze erhöhen den Werth der Bücher für deutsche Leser in hohem Grade. Seit Jahren ist die Aufmerksamkeit im westlichen Europa so oft auf jene Schwelle zwischen Turkestan und Indien, auf das von Russen und Briten so viel umworbene Afghanistan gelenkt worden, dass jeder Beitrag zur bessern Kenntniss von Land

und Leuten daselbst, zumal wenn er von so gebildeter vorurtheilsfreier Seite kommt, gewiss Vielen willkommen sein wird. Nicht minder dürfte dies von dem höchst lehrreichen und gediegenen Werke über Sibirien gelten. Wir besitzen in der That kein Buch, das uns wie dasjenige von Jadrinzew über vielerlei hochinteressante Fragen den Thatsachen entsprechende Belehrung bieten würde. In 12 Capiteln werden hier die Russen und Eingeborenen Sibiriens in ihren Beziehungen zueinander, die Deportation und Colonisation, Hülfsquellen und Bildungsbedürfnisse in einer Weise behandelt, die in Russland Aufsehen erregt hat und auch das Interesse deutscher Leser zu wecken und zu befriedigen vermag.

B. Sitzungen der medicinischen Section.

Sitzung vom 18. Januar 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 28 Mitglieder.

Dr. Eigenbrodt wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Professor Finkler berichtet über einen Fall von Mediastinaltumor.

Im Anschluss an vorstehende Mittheilungen von Prof. Finkler berichtet Prof. Ribbert über den Sectionsbefund und die anatomische Untersuchung der Neubildung. Das vordere Mediastinum wurde ganz eingenommen durch einen knolligen Tumor von weicher Consistenz. Derselbe war mit den Oberlappen beider Lungen verwachsen, mit dem rechten nur wenig, in den linken dagegen drang er tief ein und war im Bereich desselben breiig, schmutzig-weisslich zerfallen. Von hier aus erstreckte sich eine unregelmässige Erweichung auch in den Haupttumor fort. Dieser hat eine markige Schnittfläche, ist mit dem oberen Theile des Herzbeutels verlöthet und schliesst die grossen Gefässe eine Strecke weit ein, aber ohne sie zu verengern. Der Herzbeutel ist innen geröthet und mit fibrinösem Belag versehen, desgleichen das Epicard. Weiterhin findet sich nun im rechten unteren Abschnitt der Geschwulst eine gänseeigrosse Cyste mit derber, theilweise verkalkter Wand und einem cholestearinreichen, breiigen Inhalt. Der markige Theil des Tumors besteht histologisch aus einem feinen Gerüstwerk und lymphoiden Zellen, hat also die Structur der meisten Mediastinaltumoren. Es handelt sich demnach um die Combination einer lymphatischen Geschwulst mit einer Dermoidcyste. Dies Zusammentreffen wird uns durch eine Beobachtung Marchands verständlich, welcher in organischer Verbindung mit einer Dermoidcyste des vorderen Mediastinums unzweifelhaftes Thymusgewebe fand und daran erinnert, dass die Thymus ursprünglich ein epitheliales Organ ist, welches von einem Kiemenbogen aus sich entwickelt. Vortragender konnte an einem Präparat hiesiger Sammlung gleichfalls in Zusammenhang mit einem mediastinalen Dermoid eine Gewebsmasse nachweisen, die offenbar aus Thymusgewebe hervorgegangen war und noch mehrere kleinere derbwandige Cysten enthielt.

Prof. Trendelenburg stellt den nephrectomirten Knaben, über dessen Krankheit und Operation er in der Sitzung vom 25. November v. J. berichtet hatte, vollständig geheilt vor.

Geh. Rath Finkelnburg referirt aus statistischen Original-Berichten über die Gesundheitsverhältnisse in Belgien, in Paris und in Italien.

Dr. Barfurth spricht über die Sterilität bei Bachforellen.

Dr. Pletzer berichtet über die Anwendung von Caffeinpräparaten, speciell des Caffein natrosalicylicum als Herztonicum und Diureticum. In einer grossen Anzahl von Herzfehlern im Stadium der gestörten Compensation, bei Myocarachis, Fettherz, sodann in einigen Fällen von Hydrops, aus verschiedenen Ursachen wurde Caffein in der von Riegel angegebenen Weise (0,2 pro dosi, 1,0—1,2 pro die) angewandt. Der Erfolg entsprach dem von Riegel angegebenen: Verlangsamung der Herzaction, Steigerung des arteriellen Blutdrucks, rasche Vermehrung der Diurese. Als Vorzug vor Digitalis ist einmal die rasche Wirkung der Caffeinsalze zu erwähnen, sodann dass sie keine annulirende Wirkung besitzen. Unangenehme Nebenwirkungen wurden bis auf geringe Kopfschmerzen nicht beobachtet. Die Erhöhung des Blutdrucks wurde durch Pulscurven demonstrirt.

Sitzung vom 15. Februar 1886.

Vorsitzender: Geh. Rath Binz.

Anwesend: 24 Mitglieder.

Dr. Schwann II in Godesberg wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Finkler über Versuche zur Bekämpfung des Fiebers, welche er im Verein mit Dr. Pletzer angestellt hat.

Prof. Trendelenburg spricht über die operative Behandlung der Hydronephrose.

Sitzung vom 15. März 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Prof. Trendelenburg spricht

a) über die operative Behandlung der Epispadie mit Vorstellung eines Falles,

b) über Ectopie der Blase,

c) berichtet, dass der wegen Hydronephrose operirte Patient, welcher in der vorigen Sitzung besprochen wurde, an Ileus gestorben ist.

Dr. Krukenberg berichtet über 4 Kaiserschnitte, welche in der gynäkologischen Klinik ausgeführt wurden. Genauere Mittheilung über dieselben im Archiv für Gynäkologie.

Dr. A. Schmitz sprach über Krämpfe bei Vergiftung durch Karbolgasinhalation, wovon er zwei in der Praxis beobachtete Fälle mittheilte. Der erstere betraf einen älteren Herrn, welcher nach überstandener Pneumonie einen chronischen Lungenkatarrh zurückbehielt. Das Sekret war reichlich und hatte einen putriden Geruch, welchem durch Karbolgasinhalationen, welche in mehreren Fällen mit günstigem Erfolge angewendet worden waren, abgeholfen werden sollte. Der Pat. fühlte sich bei dieser Behandlung ganz wohl, ging aber, um einen schnelleren Erfolg zu erzielen, über das vorgeschriebene Mass hinaus und bekam, nachdem er dreimal an einem Morgen karbolisirte Luft jedesmal 20 Minuten lang eingeathmet hatte, Zuckungen in den Händen, Armen und Beinen, welche nach dem Aussetzen der Karbolgasinhalationen an Intensität abnahmen und nach zwei Tagen ganz verschwunden waren.

Der zweite Fall ereignete sich in der Kinderpraxis. Die 3 Jahre alte Patientin litt an croupöser Entzündung des Kehlkopfes und der Luftröhre und sträubte sich gegen Inhalationen mit Kalkwasser. Auch hier wurde karbolisirte Luft zur Einathmung verordnet, was der Kleinen gut bekam und so wohl that, dass sie ihr Köpfchen möglichst nahe dem ausströmenden Gase brachte. Einige Tage hatte die Pat. mit 2,5 procentiger Karbolsäure geschwängerte Luft eingeathmet, die Mutter bei der sichtlichen Besserung die Sitzungen vermehrt und verlängert, als eines Morgens im Beisein des Arztes ein heftiger Krampfanfall eintrat. Das Kind, welches vorher munter war, schrie plötzlich auf, zuckte mit Armen und Beinen, die Augen rollten nach oben und aussen, das Gesicht, die Lippen wurden cyanotisch und Schaum trat vor den Mund; die Athmung sistirte, der Herzschlag war beschleunigt und der Puls kaum zu fühlen. Der Anfall hielt etwa zwei Minuten an, dann fiel Pat. in Schlaf, aus dem sie nach zwei Stunden erwachte. Am Nachmittage stellten sich Zuckungen in einzelnen Muskeln, besonders den Fingerbeugern in leichter Form abwechselnd ein und kehrten auch die beiden folgenden Tage noch stellenweise zurück.

In beiden Fällen führte S. die Krämpfe auf eine in Folge der übergrossen Zufuhr von Karbolgas entstandene Vergiftung zurück; denn weder vorher noch nachher wurden Convulsionen oder Zuckungen beobachtet, trotzdem beide Kranke mit der nöthigen Vorsicht weiter

Einathmungen machten. In beiden Fällen zeigte der Harn durch seine dunkelgrüne Färbung, wozu im letzteren Falle noch ein mässiger Eiweissgehalt trat, dass eine grössere Menge Karbol in den Körper aufgenommen worden war.

Sitzung vom 17. Mai 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Dr. Krukenberg berichtet unter Vorlegung der betreffenden Präparate über 5 Fälle von primärem Carcinom des Uteruskörpers, welche im Laufe der letzten Jahre in der gynäkologischen Klinik operativ behandelt wurden. Die Diagnose auf Carcinom begründete sich jedesmal auf mikroskopische Untersuchung kleiner mit dem scharfen Löffel entfernter Partikel und wurde, abgesehen von Fall I, nach der Operation durch die mikroskopische Untersuchung des Präparates bestätigt, bei welcher sich jedesmal ein breites, weit auf die Uterusmuskulatur fortgeschrittenes Carcinom ergab.

Fall I. 50jährige Virgo, seit 3 Jahren an atypischen Blutungen leidend. Kindskopfgrosser Uterus, in dessen weiter Höhle sich ein bröckeliger carcinomatöser Tumor befindet. Der Versuch, den Tumor per vaginam zu exstirpiren, scheitert an der Grösse desselben. Laparotomie. Eine Darmschlinge ist mit dem Uterus breit verwachsen und in ziemlich weiter Ausdehnung carcinomatös erkrankt, so dass von der Operation abgestanden wird. Patientin starb 6 Monate nach der Operation.

Fall II. 58 jährige Frau, seit 7 Jahren steril verheirathet, seit einigen Monaten an Blutungen leidend. Uterus faustgross, Vergrösserung theils auf einem interstitiellen Myom beruhend, theils auf einem Carcinom der Uterushöhle. Supravaginale Amputation des Uteruskörpers mit Excision der Cervicalschleimhaut und Etagennaht des Stumpfes, welcher versenkt wird. Tod am 5. Tage an eitriger Peritonitis.

Fall III. 48jährige Virgo. Vom 28.—45. Jahre keine Menstruation, seitdem täglich geringe Blutungen und zu bestimmter Stunde wiederkehrende Schmerzen. Totalexstirpation des Uterus per vaginam nach Czerny am 6. März 1885. Ovarien bleiben zurück. Nahezu fieberloser Verlauf. Im November 1885 constatirt die Untersuchung im Abdomen eine orangegrosse Cyste der Vaginalnarbe anliegend. Im April 1886 reicht die Cyste bereits bis zum Nabel; zweifellos handelt es sich um eine Ovarialcyste!

Fall IV. Frau von 55 Jahren, welche 8 mal geboren hat; seit 8 Jahren Menopause, seit einigen Monaten leicht blutig gefärbter

Ausfluss. Uterus etwas verdickt, retroflectirt, 9 cm lang. Totalexstirpation per vaginam nach Czerny. Fieberloser Verlauf. Zunehmendes Erbrechen. Tod am 7. Tage. Als Todesursache ergab die Section Ileus durch Abknickung einer Dünndarmschlinge am Drainrohr, welches 8 cm in die Peritonealhöhle hineinragte.

Fall V. Virgo von 60 Jahren, bei welcher vor $1^1/_2$ Jahren die Menopause eingetreten. Seit 1 Jahre fleischwasserähnlicher Ausfluss. Nach Dilatation des Cervicalkanals werden aus dem Uterus mittelst Kurette 2 etwa haselnussgrosse, frei in der Uterushöhle befindliche verjauchte Myome entfernt. Ein 3. etwas grösseres Myom liegt interstitiell in der vorderen Uteruswand. Vorübergehend Nachlass des Ausflusses. 2 Monate später ergibt sich, dass der Uterus erheblich gewachsen ist, etwa Faustgrösse erreicht hat. Kurette entfernt neben anderen carcinomatösen Partikeln ein erbsengrosses Myom, umgeben von einem 2 mm breiten graugelblichen Mantel. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass diese umgebende Schicht carcinomatös ist und an einzelnen Stellen in das Myom hineingewuchert ist. Totalexstirpation des Uterus per Laparotomiam nach vorheriger Circumcision der Portio und Unterbindung des unteren Theiles der Parametrien. Tod 12 Stunden nach der Operation. Beginnende Peritonitis.

Dr. Wolffberg berichtet über das Werk von Germain Sée, übersetzt von Salomon, über bacilläre Lungenphthise.

Professor Binz referirt über eine Arbeit des Prof. T. Zaaijer in Leiden: „Das Verhalten der Leichen nach Arsenik-Vergiftungen", die in der Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1886, Bd. 44, S. 249—278 gedruckt ist. Der Vortr. und Hugo Schulz hatten unter dem Widerspruch von Fachgenossen schon früher auf die Unhaltbarkeit der alten Legende von der antiseptischen Kraft von ein wenig Arsenik für den ganzen Körper hingewiesen (Arch. f. experiment. Pathol. u. Pharmak. 1879, Bd. 11, S. 203), den Gegenstand aber nicht weiter verfolgt. Zaaijer hat nun 60 Fälle von Vergiftung durch Arsenik und nachheriger Ausgrabung der Leiche aus der Literatur zusammengestellt und 18 aus eigner Beobachtung. Er kommt auf Grund dieses reichen Materials zu folgenden wichtigen Schlüssen:

1) Die Leichen-Mumification kommt sehr häufig vor.

2) Anderer und meine eigenen Control-Beobachtungen beweisen, dass arsenikfreie Leichen unter denselben Bedingungen als arsenikhaltige ebenso gut erhalten bleiben und auch mumificiren.

3) Die relativ häufige Mumification der Bauch- und Brustwand, der Haut um die Hand-, Knie- und Fussgelenke und der Haut der Hände und Finger ist, unabhängig von dem Einflusse des Arseniks, sehr gut zu erklären.

4) Es giebt (namentlich für die toxischen Dosen) **keine** sog. Arsenik-Mumificaton.

5) Die Leichen-Mumification ist **gerichtlich-toxikologisch** ohne Bedeutung.

Geh.-Rath Finkelnburg spricht über das Klima am Lago maggiore.

Sitzung vom 21. Juni 1886.

Vorsitzender Geh.-Rath Binz.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. G. Lehmann wird als ordentliches **Mitglied** aufgenommen.

Prof. Finkler spricht über nervöse Dyspepsie, an welchen Vortrag sich eine sehr lebhafte Discussion knüpft.

Dr. Wolffberg demonstrirt ein neues Tropfgläschen. — Bei der Zusammenstellung unsers aseptischen Impfbestecks (cf. Berl. Klin. Wochenschr. 1886, Nr. 21) kam es Dr. Schmidt und mir darauf an, aus einem länglichen Fläschchen (mit einem Querschnitt-Durchmesser von etwa 7 mm im lichten) eine bestimmte Anzahl von Tropfen einer wässerigen Lösung bequem entnehmen zu können. Dabei sollte die ganze Vorrichtung aus Glas bestehen, es sollten die einzelnen Tropfen gleich gross sein, und man sollte dieselben auf den zu benetzenden Gegenstand unmittelbar können auffallen lassen, ohne den letzteren anderweitig zu berühren. Es lässt sich leicht zeigen, dass man mit einem reinen Glasstäbchen auf diese Weise die Tropfen nicht entnehmen kann. Da ein den genannten Anforderungen entsprechendes Tropfgläschen auch für andere Arbeiten sich zweckmässig erweisen dürfte, z. B. in der mikroskopischen Technik oder bei Einträufelungen ins Auge, wobei die gewöhnlichen bisherigen ganz aus Glas bestehenden Tropfgläschen nicht benutzt werden können, so mag es gestattet sein, unsere einfache Vorrichtung hier zu beschreiben. Das Fläschchen ist mit einem eingeschliffenen hohlen Stopfen versehen, der sich zu einem pipettenartigen nach unten spitz zulaufenden Röhrchen verlängert, welches bis auf den Boden des Fläschchens reicht. In der obern Umrandung des Fläschchens befindet sich eine Bohrung, ebenso in gleicher Höhe im hohlen Stopfen, so dass beide Bohrungen einander gegenübergestellt werden können. Geschieht letzteres, so steigt die Flüssigkeit in der Pipette so hoch wie im Fläschchen; durch Drehung des Stopfens wird die Communication der Bohrungen gehoben, die Flüssigkeit kann nicht auslaufen, die Luft nicht zutreten, das Fläschchen beliebig verwahrt werden. Dieses Tropfgläschen hat nun noch den beson-

dern Vorzug, dass man (gerade wie mittels der bekannten Röhrchen, die zur Herstellung eines luftleeren Raumes und Ansaugung der Tropfflüssigkeit einen Gummiaufsatz haben,) die geringste Flüssigkeitsmenge aus dem Fläschchen in die Pipette kann hoch hinauf treten lassen. Zu diesem Zwecke ist es nur erforderlich, bei Communicationsstellung der Bohrungen die Stopfen-Pipette geschwind auf- und niederzubewegen, ohne sie gänzlich zu lüften, wodurch die Flüssigkeit aus dem Fläschchen in die Pipette eingesogen wird. Durch Drehung des Stopfens wird dann der Hochstand der Flüssigkeit in der Pipette fixirt. Die Pipette wird bei mehr horizontaler Haltung des Fläschchens entfernt und die Bohrung des Stopfens sofort durch den Zeigefinger verschlossen. Alsdann lässt sich durch Lüftung des Fingers die gewünschte Zahl von Tropfen auf sichere Weise appliziren.

Das Tropfgläschen ist bei Dr. H. Geissler Nachfolger (Franz Müller) in Bonn zu haben.

Dr. Wolffberg berichtet sodann über einen Fall von Masern, welcher zuverlässig nicht durch unmittelbare Uebertragung von einem Kranken her entstanden war, und bespricht die Frage des Schulbesuchs gesunder Geschwister masernkranker Kinder, besonders mit Rücksicht auf die Verfügung des Ministers vom 14. Juli 1884 und den Vortrag von Wasserfuhr in der Berl. mediz. Gesellschaft am 14. April 1886. — Der Vortrag wird im Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege erscheinen.

Dr. Ungar spricht 1) über Antipyrin als Mittel gegen Migräne, 2) über unangenehme Folgen nach dem Gebrauch von Extr. filicis maris.

Sitzung vom 19. Juli 1886.

Vorsitzender Dr. Leo.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. Füth wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Dr. Ungar spricht über Erkennung von Spermatozoen mit Demonstrationen.

Dr. Geppert: Ueber Alkoholwirkung.

Prof. Doutrelepont berichtete zuerst, dass bei dem Falle von acuter multipler Hautgangrän, welchen er vor einem Jahre der Gesellschaft vorgestellt und im 2. Hefte der Vierteljahrschrift für Dermatologie und Syphilis 1886 genauer beschrieben hat, jetzt, also 2 Jahre nach Beginn der Erkrankung, immer noch neue Erup-

tionen eintreten. In der letzten Zeit wären dieselben auch in Form von Bläschengruppen aufgetreten, was einen weiteren Beweis für seine Ansicht abgebe, dass man die merkwürdige Erkrankung dem Herpes Zoster gangraenosus zurechnen müsse.

Weiter theilte D. im Anschluss an den von Lewin in der Ges. der Charité-Aerzte vorgestellten Fall von Ulcus tuberculosum der Wangenschleimhaut bei einem syphilitischen Patienten (Berl klin. Wochenschrift 1886 Nr. 10 u. 16) folgenden Fall mit. Ein Patient, bei welchem Tuberculose der linken Lungenspitze nachgewiesen war, zeigte breite Condylome ad anum, indolente Bubonen der Leisten-, Hals- und Nackendrüsen und Plaques muqueuses des Zungenrandes und der Zungenspitze. Während durch Injectionen von Sublimat die meisten syphilitischen Symptome, auch die meisten Plaques der Zunge, allmählich schwanden, entwickelte sich aus dem Plaque der Zungenspitze ein fortschreitendes Geschwür, in dessen Grunde sich bald kleine miliare Knötchen zeigten. In den von letzteren hergestellten Deckglaspräparaten konnten zahlreiche Tuberkelbacillen nachgewiesen werden. Das ursprünglich syphilitische Geschwür war, wahrscheinlich durch das Sputum des tuberculösen Patienten inficirt, tuberculös geworden. Der Patient wurde auf seinen Wunsch aus der Klinik entlassen und soll sehr bald darauf an florider Phthise gestorben sein.

Drittens zeigte D. die Photographie einer 19jährigen Patientin, welche an Alopecia areata totalis litt und besprach die Aetiologie dieser Erkrankung, wobei er sich (auf Untersuchungen, die in seiner Klinik vom ersten Assistenzarzt Herrn Dr. Bender ausgeführt worden sind, sich stützend) gegen die parasitäre Natur derselben erklärte. (Die Arbeit von Herrn Dr. Bender wird in der deutschen medicinischen Wochenschrift erscheinen.)

Docent Dr. W. Kochs berichtet über Versuche, welche er im hiesigen pharmakologischen Institut zur Ermittelung der Verbrennungsprodukte des Salpeterpapieres gemacht hat. Nur eine ältere Angabe von Vohl findet sich in der Literatur aus den 60er Jahren. Derselbe gibt an, dass sich in dem Dampf der Charta nitrata Kohlensäure, Kohlenoxyd, Cyan, Ammoniak, freier Stickstoff, Wasser, kohlensaures und salpetrigsaures Kalium, Kalium- und Ammoniumcarbonat befände. Diese Angaben erwiesen sich als unzutreffend. Die Dämpfe der offizinellen Charta nitrata führen stets viel ausserordentlich fein vertheilte Kohle mit und reagiren stark alkalisch durch relativ bedeutende Mengen kohlensauren Ammoniaks. Ausserdem enthalten sie viel Kohlensäure und Wasser. Cyan und Cyanverbindungen konnten nach keiner Methode nachgewiesen werden. Kohlensaures und salpetrigsaures Kalium kommen in dem Dampfe des verglimmenden Salpeterpapieres nur

in spektralanalytisch nachweisbaren Spuren vor. Ausser den genannten Substanzen, die alle in relativ kleiner Menge sich finden, ist eine stattliche Menge von Brenzprodukten, wie schon der Geruch anzeigt, in den Dämpfen vorhanden. Es war jedoch nicht möglich mit den Mitteln, wie sie in einem Laboratorium zur Verfügung stehen, so bedeutende Quantitäten zu isoliren, dass eine genaue Bestimmung der einzelnen Substanzen hätte erfolgen können. Die fraglichen Substanzen sind organische Produkte von insgesammt brenzlichem Geruch, wie sie bei der langsamen Verbrennung der Cellulose auftreten. Kaliumpermanganat zerstörte in wässeriger Lösung den brenzlichen Geruch und trat bald ein Geruch nach Cumarin auf. Alkalische Silberlösung wurde schnell reducirt.

Die zur erschöpfenden Untersuchung der Dämpfe nöthigen Mengen werden nur sehr schwer herstellbar sein, da es sich um zum Theil wenig oder gar nicht untersuchte Substanzen handelt, und, um überhaupt greifbare Mengen zu isoliren, schon etwa $^1/_2$ ko Salpeterpapier verbrannt werden muss. Nach unseren heutigen Kenntnissen über das Asthma ist nicht zu erwarten, dass es sich um einen spezifisch wirkenden Körper handelt, vielmehr sind die Dämpfe der Charta nitrata ein Riechmittel, wie die vielen anderen gegen Asthma empfohlenen, welches einen Reiz auf die Schleimhaut der Nase ausübt, wodurch eine Umstimmung des Reflexmechanismus hinsichtlich der Athmung bewirkt wird.

Sitzung vom 22. November 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Binz.

Anwesend 31 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont sprach über Lichen ruber und stellte einen Patienten vor, welcher die Erkrankung auch an der Mundschleimhaut zeigte. Der Fall wird in einer Dissertation besprochen werden.

Dr. Ungar spricht über Färbung der mikroskopischen Präparate von Spermatozoen.

Prof. Binz referirt eingehend über den Stand der Frage nach den Giftwirkungen des chlorsauren Kaliums, im Anschluss an die Verneinung desselben durch B. J. Stokvis in Amsterdam und der Wiederholung durch F. Marchand (Arch. f. exper. Pathol. und Pharmak. 1886, Bd. 22, S. 201).

Dr. Geppert wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Sitzung vom 13. December 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Binz.

Anwesend 26 Mitglieder.

Die DDr. Hülshof, Fabry und Peters werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Die Vorstandswahl pro 1887 ergiebt die Ernennung des Professor Trendelenburg zum Vorsitzenden, Dr. Leo zum Secretär, Dr. Zartmann zum Rendanten.

Dr. Wendelstadt berichtet über einen Fall von Osteomyelitis des Schädelknochens bei einem 8jährigen Knaben mit Vorzeigung des Präparates.

Dr. Eigenbrodt stellte einen 43jährigen Mann vor, an welchem vor 26 Tagen in der chirurgischen Klinik von Herrn Professor Trendelenburg die Exstirpation der linken Scapula wegen eines pilzförmig der fossa subscapularis aufsitzenden periostalen Sarcoms ausgeführt worden war. Der Tumor war seit drei Monaten bemerkt worden, hatte das Schulterblatt vom Thorax abgehoben, ohne im Wesentlichen die Brauchbarkeit des linken Armes zu beeinträchtigen. Der Gang der Operation wurde geschildert. Die Heilung war prima intentione erfolgt. Die Bewegung des linken Armes ist noch stark behindert und schmerzhaft, jedoch im Hinblick auf die günstigen Resultate bezüglich der Function des betreffenden Armes, die man bei totaler Exstirpation des Schulterblattes schliesslich fast stets erreicht hat, ist noch eine wesentliche Besserung zu erwarten. Eben in Rücksicht auf die spätere Functionsfähigkeit des Armes, sowie um vor einem Recidiv möglichst sicher zu sein, war es in diesem Falle geboten, die Scapula mit den bedeckenden Muskeln ganz zu entfernen und weder Gelenkfläche noch proc. coracoideus, dessen Auslösung bei der Operation noch die meisten Schwierigkeiten machte, zurückzulassen. Schliesslich wurde hervorgehoben und demonstrirt, dass in diesem Falle das acromiale Ende der Clavicula nicht weggenommen worden war, und dass sich trotzdem jene gefürchtete Prominenz desselben an der Schulter bis jetzt nicht ausgebildet hat, wegen deren die Resection dieses Knochentheils empfohlen und meistens in solchen Fällen auch ausgeführt worden ist. Die Erhaltung des Knochens hat vielleicht den Vortheil, dass der Oberarmkopf durch die Narbenbildung an denselben herangezogen wird und dadurch einen Stützpunkt findet, wodurch die Bildung eines neuen Gelenkes erleichtert und die Gebrauchsfähigkeit des Armes noch erhöht wird.

Prof. Finkelnburg berichtete über die bisherigen Ergebnisse bakteriologischer Untersuchungen, welche gelegentlich der augenblicklich in Köln herrschenden heftigen Scharlach-Epidemie an dem Blute und den Ausscheidungen frisch erkrankter sowie an der Epidermis in verschiedenen Stadien des Exanthems befindlicher Scharlachkranken von ihm angestellt wurden. Unter den besonders in den verschiedenen Schichten der Epidermis in sehr vielfachen Formen sich darbietenden Bakterien zeigte die grösste Constanz und wurde auch aus dem Blute zweier Frischerkrankten gezüchtet eine kleine, wenig bewegliche Mikrokokken-Art, von etwa 0,3 μ Durchmesser und zuweilen von einer etwas verlängerten, als Kurzstäbchen erscheinenden Form, welche dann die Bildung von Diplokokken vermittelt.

Diese Kokkenform, deren Wachsthums-Optimum bei 26° C. liegt, verflüssigt langsam die Gelatine unter charakteristischer himbeerrother Färbung und theilt diese Färbung auch auf Agar-Agar gezüchtet diesem Nährboden mit, während die Strich-Colonien selbst weiss erscheinen. Impf- und Injections-Versuche an verschiedenen Thieren ergaben nur bei weissen Mäusen eine pathogene Wirkung und gelang es in einem Falle, die gleiche Kokkenform aus den Nieren des Versuchsthieres wieder rein zu züchten. Symptome und Leichenbefund zeigten im übrigen keine Uebereinstimmung mit denjenigen der Scharlacherkrankung beim Menschen. Die bezüglichen Untersuchungen werden fortgesetzt.

Ergänzung zu den Bemerkungen über die Geologie des National Parks, Wyoming, Sitzungsber. 7. Juni 1886.

Durch die Güte des Hrn. Dr. F. Dedolph in St. Paul, Minnesota, erhielt ich einige interessante Vorkommnisse aus dem „Park", welche als Ergänzungen des früher Mitgetheilten hier erwähnt werden dürften.

Ausgezeichnete Umhüllungspseudomorphosen (Abgussformen) von bläulichgrauem Chalcedon nach Flussspathwürfeln von den Hoodo Mts., östlich vom Yellowstone-See. Die hexaëdrischen Hohlformen haben eine Kantenlänge bis zu 2 cm.

Ein Bruchstück eines cylindrischen Chalcedon-Vorkommens, 15 cm im Durchmesser, 10 cm hoch, mit einer innern unregelmässig röhrenförmigen Höhlung, welche mit zierlichen Quarzkrystallen bekleidet ist. Der bläulichgraue Chalcedon, welcher die Umhüllung der röhrenförmigen Quarzgeode bildet, löst sich in eigenthümlich scharfrandige Lamellen ab. In einer Partie der Chalcedonmasse bemerkt man rhomboëdrische Krystalleindrücke, welche vielleicht auf Kalkspath zu beziehen sind. Dem Chalcedoncylinder haftet an einer Seite noch eine Partie des Muttergesteins an, wahrscheinlich ein mit Kieselsäure imprägnirter Tuff. — Das vorliegende Stück wurde durch Hrn. Dr. Dedolph seiner Mittheilung zufolge von einem jener verkieselten Stämme an den Amethyst Mts. (s. a. a. O.) geschlagen; es stellt den Querschnitt eines Stammes dar.

Berichtigung zum Sitzungsber. 6. Juli 1884. S. 239.

„In Fig. 5 erscheint L als eine fast rhombisch umgrenzte Fläche". Aus diesen Worten ergibt sich schon, dass die unmittelbar folg. Bemerkung „sie fällt in die beiden, auf ihr sich kreuzenden Zonen 3 R : —R und —3 R : R" einen seltsamen, mir unerklärlichen Irrthum enthalten. Selbstverständlich liegt L als Trapezfläche in der Zone g : —R (nicht aber in 3 R : —R); die zweite Zone ist —3 R : — R. Hr. Prof. C. Hintze hatte die Güte mich auf jenen unbegreiflichen Fehler aufmerksam zu machen.

Gleichzeitig möchte ich mir die Bemerkung gestatten, dass ich für die merkwürdige Flächencombination des Quarzkrystalls Fig. 6 eine andere als die damals gegebene Deutung gefunden habe. Auf Grund eines mir durch Hrn. Earl Hidden anvertrauten Krystalls bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Krystall Fig. 6 als ein einfaches Individ gedeutet werden kann (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 12, Heft 4).

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 3. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 1—4*. Correspondenzblatt Bogen 1—5*.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Bogen 1—9*.

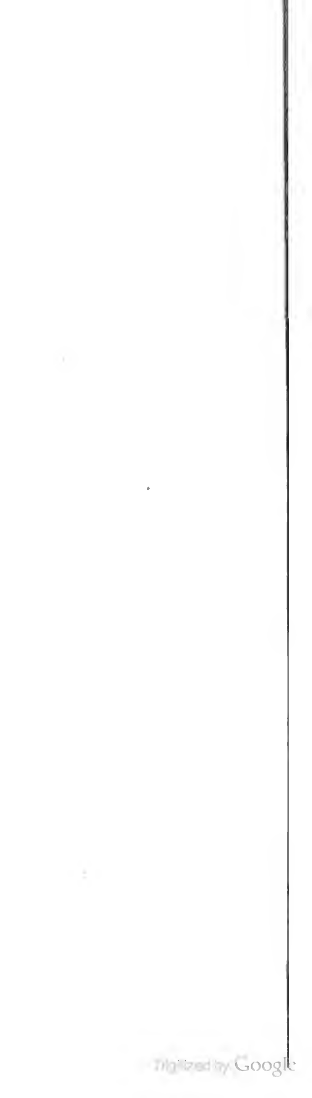
Mit 2 Doppeltafeln und 4 Holzschnitten.

Erste Hälfte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1886.



Inhalt der ersten Hälfte.

Verhandlungen.

Correspondenzblatt Nr. 1.

Correspondenzblatt Nr. 2.

Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft.

Für die in dieser Vereinsschrift vorgetragenen Ansichten sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 3. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 5—12. Correspondenzblatt Bogen 6—11.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Bogen 10—20.

Mit 1 Doppeltafel und 26 Holzschnitten.

Zweite Hälfte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1886.





